

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-269014

(43)Date of publication of application : 22.09.1994

(51)Int.Cl.

H04N 9/28

H04N 17/04

(21)Application number : 05-056689

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 17.03.1993

(72)Inventor : TSUJIHARA SUSUMU

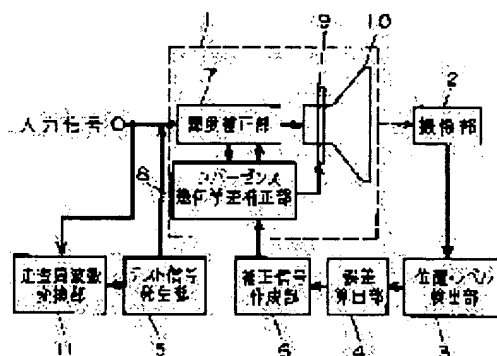
INOUE YASUNORI

(54) PICTURE CORRECTION DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a picture correction device in which convergence, geometrical distortion and luminance or the like are corrected automatically with respect to a color television receiver coping with various scanning frequencies and highly accurate correction is executed and the adjustment time is considerably reduced.

CONSTITUTION: A signal subjected to scanning frequency conversion is fed to a test signal generating section 5 so as to be synchronously with a vertical detection period of an image pickup section 2 by a scanning frequency conversion section 11, converted into a test signal corresponding to an input scanning frequency and fed to a picture display device 1. A photoelectric conversion signal from the image pickup section 2 is fed to a position level detection section 3, in which a position and a level of the test signal are detected and an error calculation section 4 calculates an error for each color. A calculated signal from the error calculation section 4 is fed to a correction signal generating section 6, in which various correction signals are generated and fed to a convergence geometrical distortion correction section 8 and a luminance correction section 7, in which the convergence and luminance are adjusted automatically.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A test signal creation means to create the test signal for adjustment for displaying on the display screen of the color picture display which can respond to the input signal with which scan frequency differs, An image pick-up means to picturize the display screen of said image display device with predetermined scan frequency, A detection means to detect the location and level of a photo-electric-conversion signal from said image pick-up means, An error calculation means to compute the error value for every color from the output signal of said detection means, It has an amendment signal creation means to create the amendment signal for amending convergence, and geometrical distortion and brightness from the output signal of said error calculation means. Said test signal creation means is an image compensator characterized by creating the test signal of the vertical scan frequency which synchronized with the perpendicular frequency of said image pick-up means.

[Claim 2] The image compensator according to claim 1 characterized by creating the test signal of the frequency more than the perpendicular frequency of an image pick-up means.

[Claim 3] A test signal creation means to create the test signal for adjustment for displaying on the display screen of the color picture display which can respond to the input signal with which scan frequency differs, An image pick-up means to picturize the display screen of said image display device with predetermined scan frequency, An extract means to extract the average value of the photo-electric-conversion signal from said image pick-up means, and a detection means to detect a location and level from the signal from said extract means, The image compensator characterized by having an amendment signal creation means to create the amendment signal for amending convergence, and geometrical distortion and brightness from the output signal of an error calculation means to compute the error value for every color from the output signal of said detection means, and said error calculation means.

[Claim 4] An extract means is an image compensator according to claim 3 characterized by detecting inter-frame correlation of the photo-electric-conversion signal from an image pick-up means, and extracting the average.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the image compensator which performs automatically various kinds of amendments, such as convergence, geometrical distortion, and brightness, about the equipment which amends the color-television receiving set which can respond to various kinds of scan frequency.

[0002]

[Description of the Prior Art] Since the incident angles (it is called angles of convergence below) over the screen of a projection CRT differ with each projection CRT in the video projector which carries out expansion projection using three projection CRTs which generally emit light in the three primary colors on a screen, a color gap, a focal gap, deflection distortion, and brightness change arise on a screen. These the amendments of various kinds of are synchronized with a horizontal and a vertical-scanning period, an analog amendment wave is built, and although the method which changes and adjusts this wave amplitude and a form is taken, there is a problem in respect of amendment precision.

[0003] Moreover, in order to observe the gap on a screen by viewing and to amend various kinds of amendments manually, there is a problem of taking adjustment time amount. Then, the automatic convergence compensator of JP,3-38797,B or JP,1-48553,B is indicated as an approach the digital convergence equipment of JP,59-8114,B amends deflection distortion automatically as an approach that convergence precision is high again, and the convergence error assistant square method of JP,64-54993,A is indicated as detection and its amendment approach of a convergence error.

[0004] The block diagram of the automatic convergence compensator in which the conventional automatic amendment is possible is shown in drawing 22. As shown in drawing 22, in order to adjust convergence of a color picture indicating equipment, level and the low frequency signal with which the field divided into positive integers N and M, respectively is perpendicularly made, and each color specification signal wave form in each field of the shape of the matrix turns into the Yamagata wave horizontal and perpendicular, and symmetrical with a line are generated for all the display screens of an image display device with signal generation equipment 102. While the generated low frequency signal is supplied to an image display device 101 through the signal change-over machine 103, the signal from the image pick-up equipment 104 which picturizes the display screen of an image display device 101 is led to an image processing system 105. It hits computing the center-of-gravity location of the horizontal and the perpendicular direction of the signal for said every field here. Interpolation processing is performed to the signal changed into the digital signal introduced into image treatment equipment 105. By applying a threshold and approximating a low frequency signal wave form with a secondary type, it asks for the center-of-gravity location for every field, subsequently the center-of-gravity error value between each color is computed, and convergence of an image display device 101 is automatically adjusted based on this center-of-gravity error value.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the compensator of the above conventional configurations, it had the trouble that a circuit scale became very large about a low frequency signal wave form since the center-of-gravity location is computed by secondary type approximation, and complicated processing is required of the image-processing section. Moreover, since the low frequency signal used as the Yamagata wave symmetrical with a line is performing the image processing, the location detection sensitivity and precision of each level by the television gamma property of an image display device change, and amendment precision falls. Moreover, since the drive conditions of an indicating equipment changed with the scan frequency of an input signal, it had the trouble that convergence, geometrical distortion, and adjustment of brightness had to be performed again.

[0006] When picturizing the display screen of an image display device which is different in scan frequency with the

image sensor of predetermined scan frequency in view of this point, this invention performs automatically various kinds of amendments, such as convergence, geometrical distortion, and brightness, and aims at offering the image compensator which can shorten highly precise amendment and adjustment time amount sharply.

[0007]

[Means for Solving the Problem] A test signal creation means to create the test signal for adjustment for displaying the 1st invention on the display screen of the color picture display which can respond to the input signal with which scan frequency differs, An image pick-up means to picturize the display screen of said image display device with predetermined scan frequency, A detection means to detect the location and level of a photo-electric-conversion signal from said image pick-up means, An error calculation means to compute the error value for every color from the output signal of said detection means, Having an amendment signal creation means to create the amendment signal for amending convergence, and geometrical distortion and brightness from the output signal of said error calculation means, said test signal creation means is the configuration which created the test signal of the vertical scan frequency which synchronized with the perpendicular frequency of said image pick-up means.

[0008] An image pick-up means to picturize the display screen of the image display device with which the 2nd invention can respond to the input signal with which scan frequency differs with predetermined scan frequency, An extract means to extract the average value of the photo-electric-conversion signal from said image pick-up means, and a detection means to detect a location and level from the signal from said extract means, It has a creation means to create an error calculation means to compute the error value for every color from said detecting signal, and the amendment signal for amending convergence, and geometrical distortion and brightness from said error calculation signal.

[0009]

[Function] According to this invention, regulating-ization of convergence in the multi-scan image display device which can respond to the input signal with which scan frequency differs, geometrical distortion, and brightness amendment is realizable by extracting creation of the test signal synchronized with the detection frequency of the image sensor which picturizes the vertical scan frequency of a test signal, and the average value of a photo-electric-conversion signal, and detecting a location and level.

[0010]

[Example] Hereafter, it explains, referring to a drawing about the example of this invention. Drawing 1 shows the block diagram of the image compensator in the 1st example of this invention.

[0011] In drawing 1, 1 consisted of the brightness amendment section 7, the convergence geometrical distorted amendment section 8, a deflecting yoke (a convergence yoke is included) 9, and a cathode-ray tube (it abbreviates to CRT henceforth) 10. The multi-scan image display device which can respond to the input signal with which scan frequency differs, The image pick-up section for 2 to picturize the test signal display image from an image display device 1 with predetermined scan frequency, A location and a level detecting element for 3 to detect said location and level of a test signal which were picturized, The error calculation section for 4 to compute the error value for every color from the signal detected by the location and the level detecting element 3, The test signal generating section for 5 to generate the test signal for convergence adjustment, The amendment signal creation section in which 6 creates various kinds of amendment signals based on the error calculation signal from the error calculation section 4, The brightness amendment section in which 7 amends the brightness of CRT10, the convergence geometrical distorted amendment section in which 8 amends geometrical distortion with convergence, and 11 are scan frequency transducers which synchronize the perpendicular frequency of the test signal from the test signal generating section 5 with the vertical scan frequency of the image pick-up section 2.

[0012] About the image compensator of this example constituted as mentioned above, the actuation is explained using drawing 2 below.

[0013] The input signal shown in drawing 2 (c) and (e) is supplied to the multi-scan image display device 1 and the scan frequency transducer 11, and it projects an image on the display screen of the multi-scan image display device 1. Moreover, the test signal shown in drawing 2 (b) which synchronized with the input synchronizing signal shown in drawing 2 (c) and (e), and (d) is outputted from the test signal generating section 5. The display screen of this test signal is shown in drawing 2 (a). As shown in drawing 2 (a), it projects the signal of a crest configuration as convergence or a test signal for geometrical distorted adjustment. The display screen which projected the test signal shown in drawing 2 (a) is picturized in the image pick-up section 2, and display image light is changed into an electrical signal. The image pick-up section 2 consists of about 250,000-pixel CCD cameras of for example, the present method, and as therefore shown in drawing 2 (f) and (h), the photo-electric-conversion signal corresponding to the scan frequency of the present method is outputted.

[0014] However, the perpendicular detection periods in the image pick-up section 2 shown in the vertical-scanning

period and drawing 2 (i) of the image display device 1 shown in drawing 2 (e) differ. The display screen when projecting the photo-electric-conversion signal from the image pick-up section 2 on a monitor is shown in drawing 3 . The display screen for every time amount progress is shown in drawing 3 (a), (b), and (c). As shown in drawing 3 (a), (b), and (c), the asynchronous vertical-retrace-line period shifts upward with time amount progress. A perpendicular period generates this factor, in order that every field and a phase may change with asynchronous.

[0015] Therefore, in this example, scan frequency conversion is carried out so that it may synchronize with the perpendicular detection period of the image pick-up section 2 by the scan frequency transducer 11, and the test signal generating section 5 is supplied, and this signal is changed into the test signal corresponding to the input scan frequency (drawing 2 (i)) which shows the test signal corresponding to the input scan frequency (drawing 2 (e)) shown in drawing 2 (d) to drawing 2 (h), and is supplied to an image display device 1. The photo-electric-conversion signal from the image pick-up section 2 is supplied to a location and the level detecting element 3, and the location and level of a test signal are detected. The location detecting signal from a location and the level detecting element 3 is computing the error value for every color by being supplied to the error calculation section 4. The calculation signal from the error calculation section 4 is supplied to the amendment signal creation section 6, various kinds of amendment signals are created, the convergence geometrical distorted amendment section 8 and the brightness amendment section 7 in an image display device 1 are supplied, and automatic convergence geometrical distorted adjustment and white balance adjustment are performed.

[0016] About automatic convergence geometrical distorted amendment of the image compensator of this example constituted as mentioned above, in order to explain the actuation to a detail below, the block diagram of drawing 4 is used. A synchronizing signal is inputted into an input terminal 26, the amendment current for carrying out the raster scan of the screen in a deflection circuit 14 is created, this amendment current is supplied to a deflecting yoke 9, and the scan is controlled. Moreover, the video signal from an input terminal 25 is inputted into the image circuit 13, and various kinds of signal processing and magnification for driving the cathode electrode of CRT10 are performed. The synchronizing signal from an input terminal 26 is supplied to a address generation circuit 22 and the vertical-scan-frequency detector 21.

[0017] The horizontal/vertical address signal for generating a test signal is created, input vertical scan frequency is detected in the vertical-scan-frequency detector 21, a address generation circuit 22 is controlled by the address generation circuit 22 to take the image pick-up period of CCD camera 16, and a synchronization, and the address signal for generating the test signal of the perpendicular period which shows drawing 2 (d) to drawing 2 (h) is created. The address signal from a address generation circuit 22 is supplied to the test signal generating ROM 23, and the conic test signal which was able to take the image pick-up perpendicular period shown in drawing 5 (a) and the synchronization is generated. The signal wave form where the rectangle section (** section) of the screen center section of drawing 5 (a) was expanded is shown in drawing 5 (b). The test signal from the test signal generating ROM 22 is supplied to D/A converter 24, and is changed into an analog signal.

[0018] When the relation of the input signal (electrical-potential-difference E) opposite radiant power output (L) of CRT can generally be approximated by the following formula $L=kEr$ and each shows an input signal electrical potential difference (E) and a radiant power output (L) with logarithmic scale, gamma (gamma) serves as the inclination and this is the gamma (gamma) property of CRT. Generally the gamma property in CRT is $\gamma=2.2$. Moreover, the input signal (electrical-potential-difference E) opposite (radiant power output L) property Fig. of actual 7 form projection tubing is shown in the drawing 6 (a) continuous line.

[0019] The translation data of the gamma property 2.2 of the input-output behavioral characteristics shown in ROM for test signal generating and the drawing 6 (b) continuous line according to the test signal generating ROM 23 from the above thing is written in, therefore it is changed into the test signal of the crest configuration of sin2 wave shown in drawing 5 (b) from the test signal generating ROM 23. The digital signal from the test signal generating ROM 23 is supplied to D/A converter 24, and is changed into an analog signal. The test signal changed into the analog signal with D/A converter 24 is supplied to the change-over circuit 12 in an image display device 1, switches with the video signal from an input terminal 25, the image circuit 13 is supplied, and it projects a test signal on the screen of CRT10. The display image of the test signal which it projected on the screen of CRT10 is picturized with CCD camera 16, and the start and the fall shown in drawing 5 (c) acquire the conic photo-electric-conversion signal which changes almost linearly.

[0020] First, in order to explain the location detection approach, the wave form chart of drawing 7 of operation is used. The conic photo-electric-conversion signal shown in drawing 5 (c) from CCD camera 16 is supplied to the analog-to-digital (A/D) transducer 17, and the information on the test signal display screen shown in drawing 5 (a) is changed into a digital signal. The digital signal changed with A/D converter 17 is supplied to a frame memory 18, and display

information is memorized. The data from a frame memory 18 extract the data corresponding to each coordination area, and are read, CPU19 is supplied, and detection of a center-of-gravity location and calculation of an error value are performed.

[0021] In CPU19, highly precise location detection will be required also in the coarse system of the detection precision from which the about 380,000-pixel monochrome CCD camera of the present method and the sample frequency of A/D converter 17 are processed by about 14.32MHz. Drawing 7 (a) will show the photo-electric-conversion signal changed by sample frequency $f_{sap}=14.32\text{MHz}$ (70ns of sample periods) with A/D converter 17, and the center-of-gravity location which is the top-most vertices of the photo-electric-conversion signal at this time will exist in the sample point S7. Drawing 7 (b) shows the case where the center-of-gravity location which is the top-most vertices of a photo-electric-conversion signal exists between the sample point S6 - S7. in this case, since the sample point is coarse, highly precise location detection cannot be performed -- things -- **

[0022] Therefore, in this example, based on the electrical potential difference of the sample point near the center-of-gravity location, a center-of-gravity location is computed by straight-line approximation, and highly precise location detection is enabled. Also in a system with a coarse detection precision, a highly precise center-of-gravity location is computable by computing the intersection of the straight-line approximation data of the straight-line approximation data of the data D4-D6 of sample point S4-S6 of the start of a photo-electric-conversion signal, and the data D9-D7 of sample point S9-S7 of the fall of a photo-electric-conversion signal, as shown in drawing 7 (c).

[0023] Next, in order to explain the calculation approach of an error value, the wave form chart of drawing 8 of operation is used. When computing a convergence error, as shown in the wave form chart shown in drawing 8 (a), G signal treats as a reference signal and, as for R signal, the error value of t2 is computed leftward rightward, as for t1 and B signal. moreover, the wave form chart shown in drawing 8 (b) when computing a geometrical distorted error -- like -- the specific sample point S20 -- as a reference signal -- treating -- R signal -- as for t3 and G signal, the error value of t5 is computed leftward, as for t4 and B signal. Calculation of a center-of-gravity location and an error value is managed for the information corresponding to the address of a sample point.

[0024] As mentioned above, the data with which the center-of-gravity location and the error value were computed by CPU19 are supplied to the amendment signal creation circuit 20, and the amendment signal for amending convergence and geometrical distortion is created, and they are supplied to the convergence amendment circuit 15 and deflection circuit 14 in an image display device 1.

[0025] As the conventional example also described, a digital convergence method can perform the convergence amendment circuit 15, and it shows the basic block diagram to drawing 9 . The address generation circuit 27 for a basic configuration to create various address signals from a synchronizing signal, The arithmetic circuit 32 for asking for amendment data by the operation based on the control signal from the amendment signal creation circuit 20, It consists of the memory 28 for memorizing the data of each amending point, an interpolation circuit 29 for performing the data interpolation between amending points, D/A converter 30 for changing the interpolated data into an analog quantity, and LPF (low pass filter)31 for carrying out smooth [of the analog quantity] .

[0026] Moreover, the related Fig. of the motion of the amendment change by the amendment wave of an analog form on a screen is shown in drawing 10 . As shown in drawing 10 , convergence amendment can be automatically performed by computing the center-of-gravity location of a photograph center and a periphery. That is, the number of the test signals of two or more crest configurations which it projects on a screen will be determined by the method of a convergence amendment circuit. Moreover, about geometrical distorted amendment of the screen amplitude in a deflection circuit 14, or deflection distortion, since it is the same as that of the conventional method, explanation is omitted.

[0027] Thus, from the data with which the center-of-gravity location was detected, convergence, deflection distortion, the screen amplitude, etc. are amended automatically.

[0028] Next, in order to explain the creation approach of the test signal corresponding to image pick-up scan frequency to a detail, the block diagram of drawing 11 , drawing 12 and the display screen Fig. of drawing 13 , and an operating-characteristic Fig. are used. A Horizontal Synchronizing signal is supplied to a phase lock loop (PLL) 33, the reference clock signal which synchronized with the Horizontal Synchronizing signal is generated, and this reference clock is supplied to the level counter 34, and is creating the horizontal address signal. Moreover, the level address signal and Vertical Synchronizing signal from the level counter 34 are supplied to the perpendicular counter 37, and are creating the vertical address signal. An input Vertical Synchronizing signal is supplied to the number-of-scanning-lines detector 41 and the scan frequency detector 42 which consisted of counters etc., and the number of scanning lines and vertical scan frequency are detected. The detecting signal from the number-of-scanning-lines detector 41 and the scan frequency detector 42 is supplied to the distinction circuit 43, the control signal for making it synchronize with an image pick-up scan period is created, and a perpendicular address signal to supply this distinction signal to the perpendicular counter

37, and synchronize with an image pick-up scan period is created.

[0029] the address signal from the level counter 34 and the perpendicular counter 37 -- the object for test signals -- ROM(1) 35 and the object for test signals -- ROM(2) 38 are supplied. ROM for test signals (1) The data of the crest configuration test signal for convergence adjustment shown in drawing 12 (a) are written in 35. moreover, the object for test signals -- the data of the window-like test signal for white balance adjustment shown in drawing 12 (b) are written in ROM(2) 38.

[0030] The enlarged drawing of drawing 12 (a) is shown in drawing 12 (c), and the enlarged drawing of drawing 11 (b) is shown in drawing 11 (d). it is shown in drawing 12 (c) -- as -- the time of convergence adjustment -- a conic test signal -- moreover, as shown in drawing 11 (d), the window-like test signal from which gradation level changes according to the adjustment item of highlights / gamma / laurite is generated at the time of white balance adjustment.

[0031] the object for test signals -- ROM(1) 35 and the object for test signals -- each test signal from ROM(2) 38 is supplied to the change-over circuit 36, and the signal chosen for every adjustment mode is outputted. The signal from the change-over circuit 36 is supplied to ROM39 for gamma (gamma) amendment of the input-output behavioral characteristics shown in the drawing 6 (b) continuous line, and the gamma correction corresponding to the television gamma of an image display device is performed. That is, the data for changing the input data of the drawing 6 (b) broken line into the drawing 6 (b) continuous line are written in ROM39 for gamma (gamma) amendment. In the property which shows CCD camera 16 and A/D converter 17 which are shown in drawing 3 in the drawing 6 (a) continuous line since a dynamic range of operation is restricted, detection sensitivity and precision change according to brightness.

[0032] Therefore, in this example, as shown in the drawing 6 (a) broken line, it amends so that a drive electrical potential difference and the relation of screen intensity may change proportionally, and the detection sensitivity and precision in a whole floor tone are fixed-ized, and highly precise location detection and level detection are performed. The data for changing the input data of the drawing 12 (b) broken line into the drawing 12 (b) continuous line are written in ROM39 for gamma (gamma) amendment, and a gamma correction is performed. The digital signal from ROM39 for gamma (gamma) amendment is supplied to A/D converter 40, and is changed into an analog signal.

[0033] CCD camera 16 shown in drawing 3 -- the specification of horizontal-scan-frequency $f_H=15.75\text{kHz}$ of the present method, vertical-scan-frequency $f_V=60\text{Hz}$, and the 525 number of scanning lines -- it is -- an effective pixel -- $768 \times 493 = 380,000$ pixels. Therefore, scan conversion of the image which it projected on the screen of the image display device 1 corresponding to a multi-scan is carried out by detecting with CCD camera 16 of the present method at the photo-electric-conversion signal of the signal specification of the present method. When an input signal (horizontal-scan-frequency $f_H=31.5\text{kHz}$ of drawing 13 (a) and vertical-scan-frequency $f_V=120\text{Hz}$ of drawing 13 (e)) is supplied to an image display device 1, the test signal created synchronizing with the input synchronizing signal is shown in drawing 13 (a) and (c).

[0034] The test signal shown in drawing 13 (a) and (c) is projected on a screen, and the signal detected with CCD camera 16 of the present method is shown in drawing 13 (b) and (d). As shown in drawing 13 (b) and (d), scan conversion is carried out at the signal corresponding to the scan frequency of the present method.

[0035] Thus, when the image sensor of a specific scan period detects the image display screen of a multi-scan, as drawing 3 described, the asynchronous vertical-retrace-line period shifts upward with time amount progress. A perpendicular period generates this factor, in order that the phase for every field may change with asynchronous. Therefore, in this example, the generating approach of a test signal as shown in (Table 1) is performed.

[0036]

[Table 1]

	テスト信号の走査周波数
水平走査周波数	入力信号に同期
垂直走査周波数	撮像素子の検出周期に同期 ($f_{Vsens} \leq f_{Vtest}$)

f_{Vsens} : 撮像素子の垂直周波数

f_{Vtest} : テスト信号の垂直周波数

[0037] Horizontal scan frequency is synchronized with the input Horizontal Synchronizing signal supplied to the multi-scan image display device 1, and he synchronizes vertical scan frequency with the image pick-up scan period of CCD

camera 16, or is trying to become more than image pick-up scan frequency. That is, when the scan frequency of an input Vertical Synchronizing signal is 60Hz or more, it is made to synchronize with the input Vertical Synchronizing signal supplied to the multi-scan image display device 1, and in the case of 60Hz or less, the perpendicular counter 37 is controlled by the distinction circuit 43 to make it synchronize with image pick-up scan frequency, and to create a test signal, judging from the number of scanning lines and scan frequency information.

[0038] Thus, while stable and highly precise detection is realizable by creating the test signal synchronized with the detection frequency of the image sensor which picturizes the vertical scan frequency of a test signal, the detection sensitivity and precision in a whole floor tone are fixed-ized by the television gamma correction of a test signal, and highly precise location detection and level detection are realized.

[0039] Next, in order to explain the case where the brightness of the 2nd adjustment item is adjusted (white balance adjustment), the block diagram of drawing 4 and the wave form chart of drawing 12 of operation are used. An input signal is supplied to an image display device 1, and it projects an image on the display screen. moreover, drawing 12 (d) -- (a part -- the test signal for brilliance controls from the test signal generating ROM 23 shown in enlarged drawing) is supplied to an image display device 1, and is used at the time of brightness amendment. The display screen is shown in drawing 12 (b). The display screen which projected the test signal shown in drawing 12 (b) is picturized with CCD camera 16, and display image light is changed into an electrical signal.

[0040] While the level for every field is detected from the photo-electric-conversion signal from the CCD camera 16 image-pick-up section 2, the error value for every color is computed, this calculation signal is supplied to the amendment signal creation circuit 20, various kinds of amendment signals are created, the image circuit 13 in an image display device 1 is supplied, and brightness amendment of an automatic white balance (highlights / gamma / laurite), uniformity, etc. is performed.

[0041] About automatic brightness amendment of the image compensator of this example constituted as mentioned above, in order to explain the actuation to a detail below, the block diagram of drawing 14 is used. Drawing 14 shows the block diagram of the image circuit 13 shown in drawing 3. The video signal from an input terminal and the test signal from the test signal generating section are supplied to the change-over circuit 12, and a signal change-over is performed. The signal from the change-over circuit 12 is supplied to the gain control circuit 45, performs contrast and gain control for drive adjustment of highlights, and is supplied to a clamping circuit 46. In a clamping circuit 46, direct-current playback is performed and the uniformity amendment circuit 47 is supplied. In the uniformity amendment circuit 47, amendment which equalizes the brightness of a screen core and a periphery is performed, and the gamma correction circuit 48 is supplied. In the gamma correction circuit 48, change of the luminescence property of RGB of 7 mold projection tubing shown in drawing 15 is amended, and the image output circuit 47 is supplied. In the image output circuit 49, after amplifying to the condition that CRT can be driven, it is impressed by CRT.

[0042] Before explaining this example, a gamma correction when drawing 15 is used and the saturation of a fluorescent substance takes place is explained. Drawing 15 is the luminescence property Fig. of R, G, and B of the video projector which performs a big screen display using red, green, and blue (it omits Following R, G, and B) 7 form projection tubing. As drawing 15 shows, it turns out to the linear characteristic of G that it has a nonlinear field more than from the level in which the luminescence property of B has the beam current. The factor which this nonlinear field produces is based on the saturation in the high current field of B fluorescent substance. Therefore, as shown in this drawing, in order to consider as a linear property as the non-linear characteristics by this saturation are canceled and it is shown in the dotted line of drawing 15 and to keep constant the chromaticity in all the fields from low brightness to a high brightness field, as shown in drawing 16, it is necessary to carry out the gamma correction of the video signal.

[0043] Now, the actuation is explained below about the example of the brightness amendment constituted as shown in drawing 14. It uses in accordance with the adjustment sequence table for explaining this actuation (Table 2), and the display screen Fig. of drawing 17.

[0044]

[Table 2]

順番	調整項目	画面中心部	画面周辺部
1	ローライト調整	○	—
2	ハイライト調整	○	—
3	ガンマ調整	○	—
4	ハイライト調整	○	—
5	ユニフォミティ調整	○	○

[0045] (Table 2) is a table showing the adjustment sequence of a brilliance control, and as adjustment sequence, detect low brightness to the 1st and a laurite is adjusted to it. Detect high brightness to the 2nd, adjust highlights, while being based on fluorescent substance saturation the 3rd -, detect quantity brightness, and gamma is adjusted. In order that the highlights in the time of gamma adjustment may amend change to the 4th, high brightness is detected again, highlights are adjusted, the inside of the last whole (a screen core and periphery) screen - quantity brightness are detected, and uniformity adjustment for screen equalization is performed.

[0046] Although a laurite, gamma, and highlights adjustment are possible only at brightness detection of a screen core as shown in (Table 2), as for uniformity adjustment, brightness detection of a screen core and a periphery is needed. Therefore, as the display screen of a test signal is shown in drawing 17, when generating the window signal for every gradation in a screen core as shown in drawing 17 (a) when performing a laurite, gamma, and highlights adjustment and performing uniformity adjustment, the test signal of a window signal is generated in a photograph center and a periphery as shown in drawing 17 (b), and screen intensity is detected.

[0047] An input-output-behavioral-characteristics Fig. to show the test signal level in each adjustment item in drawing 18 is shown. As shown in drawing 18, the test signal of level according to each adjustment mode is outputted from D/A converter 24 of drawing 4. For example, as for the time of laurite adjustment, the display screen projects the test signal of the level of 50-60V at the time of 100V and uniformity adjustment at the time of input voltage 50-100V and highlights adjustment, as for the time of input voltage 10-20V and gamma adjustment.

[0048] The case where a white balance is adjusted to the 1st is explained. White balance adjustment adjusts the color balance for every gradation resulting from the luminescence property of CRT10, and projects the test signal of each gradation shown in drawing 18 on the screen of CRT10, and CCD camera 16 detects the amount of level of each gradation. The signal by which photo electric conversion was carried out with CCD camera 16 is supplied to A/D converter 17, and the information on the test signal display screen shown in drawing 17 (a) is changed into a digital signal. The digital signal from A/D converter 17 is supplied to a frame memory 18, and display information is memorized. The data from a frame memory 18 extract the data corresponding to each coordination area, and are read, CPU19 is supplied, and level detection and calculation of an error value are performed. The error value signal from CPU19 is supplied to the amendment signal creation circuit 20.

[0049] In the amendment signal creation circuit 20, as shown in drawing 18, the control signal of highlights [with a middle - white-level signal (50 - 100%)] of the control signal of gamma by the white-level signal (100%) is created in the control signal of a laurite by the black level signal (10 - 20%). The laurite control signal is controlling the cut-off of the RGB code which is supplied to a clamping circuit 46 and drives CRT10. Moreover, a gamma control signal is supplied to the gamma correction circuit 48 which consisted of polygonal-line approximation of several points, and amendment of the saturation characteristics of B fluorescent substance is performed. Moreover, by controlling the amplitude to the RGB code which is supplied to the gain control circuit 45 and drives CRT10, a highlights control signal can adjust a white balance automatically.

[0050] The case where uniformity is adjusted to the 2nd is explained. Uniformity adjustment amends the balance of the brightness in each part of a screen resulting from CRT or optical system (a lens and screen), and projects the test signal of each gradation shown in drawing 18 on the screen of CRT10, and CCD camera 16 detects the amount of level of each gradation. The signal by which photo electric conversion was carried out with CCD camera 16 is supplied to A/D converter 17, and the information on the test signal display screen shown in drawing 17 (a) is changed into a digital signal. The digital signal from A/D converter 17 is supplied to a frame memory 18, and display information is memorized. The data from a frame memory 18 extract the data corresponding to each coordination area, and are read, CPU19 is supplied, and level detection and calculation of an error value are performed.

[0051] The error value signal from CPU19 is supplied to the amendment signal creation circuit 20. In the amendment signal creation circuit 20, as shown in drawing 18, the control signal of uniformity is created with a middle level signal (50 - 60%). A uniformity amendment signal is supplied to the uniformity amendment circuit 47 which consisted of analog modulation machines which carry out the multiplication of a video signal and the amendment signal, and create a modulation video signal, and can adjust uniformity for displaying a homogeneity screen automatically by controlling the amplitude of each part of the RGB code which drives CRT10.

[0052] Thus, from the data with which level was detected, brightness amendment of a white balance, uniformity, etc. is amended automatically.

[0053] While various kinds of amendments of multi-scan correspondence are realizable with an easy configuration as mentioned above by detecting a location and level from the photo-electric-conversion signal of the test signal synchronized with the detection frequency of the image sensor which picturizes the vertical scan frequency of a test signal according to this example, since highly precise location detection and level detection are attained regardless of the television gamma of an image display device, highly precise amendment is realizable.

[0054] Next, the 2nd example of this invention is explained, referring to a drawing. Drawing 19 shows the block diagram of the image compensator in the 2nd example of this invention.

[0055] In drawing 19, the average-value extract section for 50 to extract the average value of the photo-electric-conversion signal from the image pick-up section 2 and 51 are the location level detecting elements for detecting a location and level from said extract signal. The same number shows what performs the same actuation as the 1st example, and explanation is omitted.

[0056] About the image compensator of the 2nd example constituted as mentioned above, the actuation is explained using the wave form chart of drawing 20 of operation below. The test signal from the test signal generating section 5 shown in drawing 20 (a) is supplied to an image display device 1, and the display screen projects a test signal. The photo-electric-conversion signal which picturized the test signal which the display screen of CRT10 projected in the image pick-up section 2 turns into a signal with which it was superimposed on the undesired signal of indoor lighting etc. as shown in drawing 20 (b). The photo-electric-conversion signal of drawing 20 (b) from the image pick-up section 2 is supplied to the average extract section 50. Inter-frame functionality is detected in the average extract section 50, the undesired signal which is a signal without the functionality shown in drawing 20 (c) is extracted, and the photo-electric-conversion signal with which the undesired signal was deleted as shown in drawing 20 (d) is extracted by removing this undesired signal from a photo-electric-conversion signal.

[0057] Thus, after removing an undesired signal without functionality, stable and highly precise automatic amendment is [perform / level and / for every field / vertical location detection or level detection] realizable [the average of the photo-electric-conversion signal from an image pick-up means, i.e., inter-frame functionality, is detected, and].

[0058] When the image display device 1 corresponding to a multi-scan is considered, although it can roughly classify into a direct viewing type and a projection mold type, if the generating factor of an undesired signal is considered, possibility will become [the direction of a projection mold type] large for 2 form configurations. The generating factor of an undesired signal is shown in (Table 3).

[0059]

[Table 3]

相関性有り	<ul style="list-style-type: none"> ・表示と撮像系の非同期ノイズ ・表示系走査周波数の非同期ノイズ ・電源周波数の非同期ノイズ
相関性無し	<ul style="list-style-type: none"> ・室内照明光 ・その他の不要光

[0060] that where functionality owner ** and functionality are not in an undesired signal -- large -- it can classify -- this example -- all undesired signals -- removal -- things are made.

[0061] About the average-value extract section 50 of the image compensator of this example constituted as mentioned above, in order to explain the actuation to a detail below, the block diagram of drawing 21 is used. The photo-electric-conversion signal of the analog from the image pick-up section 2 is inputted into A/D converter 52, and an analog signal is changed into a digital signal. The digital signal from A/D converter 52 is supplied to a multiplier (1-K) 53, an adder 54, and the noise reducer that consisted of a multiplier (K) and a frame memory 56. The signal which equalization processing inter-frame with this noise reducer was performed, and mitigated the noise is acquired, and CPU57 is

supplied. A synchronizing signal is supplied to the number of scanning lines and the scan frequency detector 58, the error of the image pick-up period in the image pick-up section 2 and the drive period of an image display device 1 is predicted beforehand, and this prediction signal is supplied to CPU57.

[0062] Removal of an undesired signal is performed in CPU57 by the prediction signal from said noise reducer processing, and the number of scanning lines and a scan frequency detector 58. After removal processing of an undesired signal is completed by CPU57, detection of a location or level and calculation of an error value are performed. An amendment signal is created in the amendment signal creation section 5 based on the calculation result from CPU57. The undesired signal resulting from asynchronous process of a display system and a detection system is removed by scan frequency distinction processing, and the undesired signal without functionality, such as indoor illumination light, is removed by noise reducer processing. Therefore (Table 3), since the signal of all the items of the generating factor of the shown undesired signal is removable, highly precise detection is attained.

[0063] As mentioned above, according to this example, by removing the undesired signal which extracts the average value of the photo-electric-conversion signal from an image pick-up means, and does not have functionality, and detecting a location and level from a signal, since stable and highly precise detection is attained, highly precise amendment is realizable.

[0064] In addition, in this example, although the image display device using CRT has been described in order to make an understanding easy, it cannot be overemphasized that it is effective also about the other display.

[0065] Moreover, in this example, although the case where the television gamma of an image display device is the generating side of a test signal, and it amends has been described, it cannot be overemphasized that a gamma correction should just exist in the loop formation of test signal generating image display image pick-up - center-of-gravity location detection.

[0066] Moreover, in this example, although the case where location detection is carried out has been described by making into the shape of a cone the test signal which projected to the image display device, it is good also as a configuration of other square spindles etc.

[0067] Moreover, in this example, although the case where project 25 test signals and convergence amendment is performed in digital one on a screen has been described, as long as convergence adjustment is the method held effectively, other numbers and methods may perform.

[0068] Moreover, in this example, although level and the case where a vertical center-of-gravity location is computed by straight-line approximation of every field were described from the conic photo-electric-conversion signal with which the start and the fall from an image pick-up means change almost linearly, as long as it can approximate in simple, you may compute by nonlinear approximation.

[0069] Moreover, in this example, although the case where changed APL of a test signal and level information was detected was described, you may detect by displaying the signal with which APL differs on coincidence.

[0070] Moreover, in this example, although the case where an image display device and a detection system were 2 form configurations was described, with one apparatus configurations, such as a tooth-back projection mold video projector, you may carry out by detecting the display screen from a tooth-back side.

[0071] Moreover, in this example, although the case where one screen display was performed as an image display device was described, it cannot be overemphasized that it is effective also in the display of the multi-screen which consists of two or more display screens.

[0072]

[Effect of the Invention] As explained above, while various kinds of amendments of multi-scan correspondence are realizable with an easy configuration by detecting a location and level from the photo-electric-conversion signal of the test signal synchronized with the detection frequency of the image sensor which picturizes the vertical scan frequency of a test signal according to the 1st invention, since highly precise location detection and level detection are attained regardless of the television gamma of an image display device, highly precise amendment is realizable.

[0073] Moreover, according to the 2nd invention, by removing the undesired signal which extracts the average value of the photo-electric-conversion signal from an image pick-up means, and does not have functionality, and detecting a location and level from a signal, since stable and highly precise detection is attained also in a display at the 2 form system and multi-scan correspondence from which the display system and the detection system were separated, highly precise amendment can be realized, and the practical effectiveness is large.

[Translation done.]

* NOTICES *

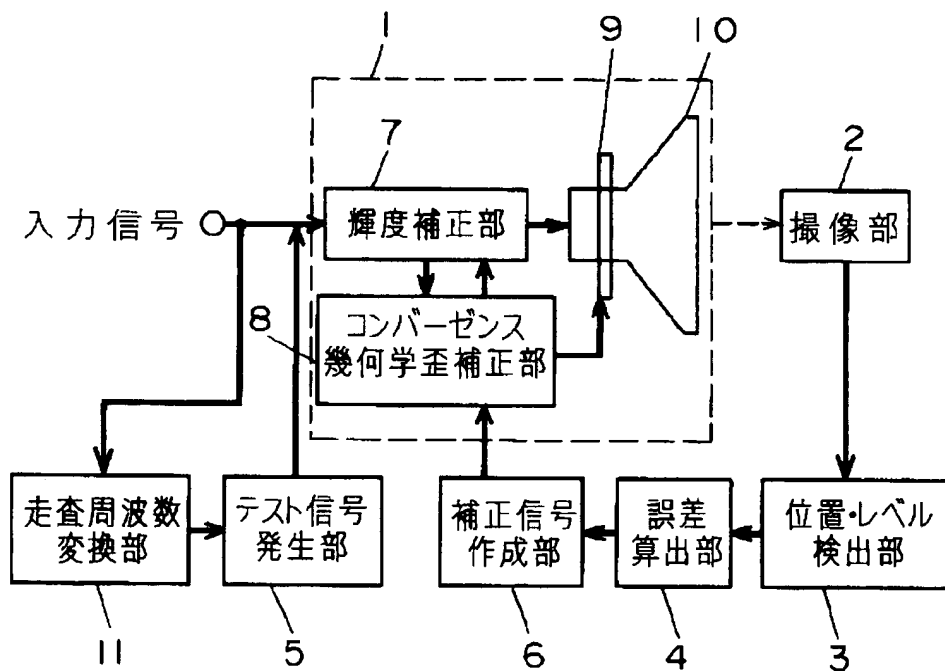
Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

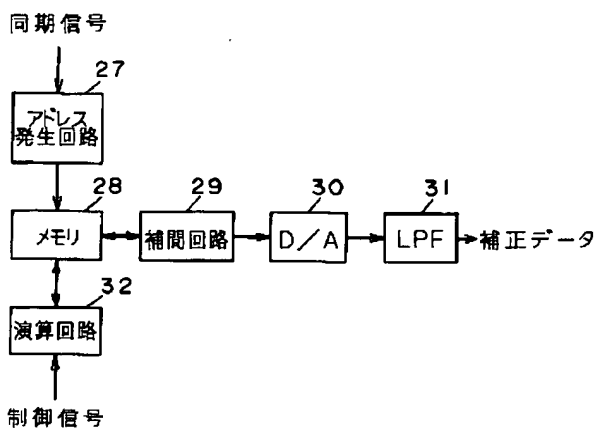
DRAWINGS

[Drawing 1]













- 1 マルチスキャン
画像表示装置
- 9 偏向ヨーク
- 10 陰極線管



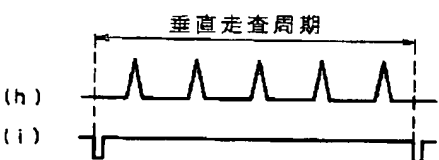
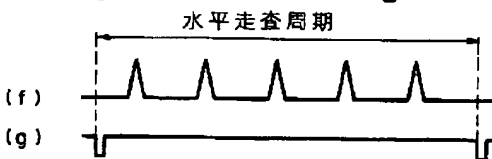
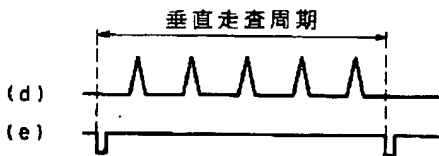
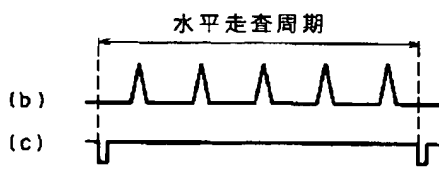
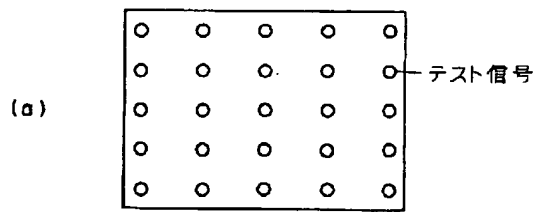
[Drawing 9]



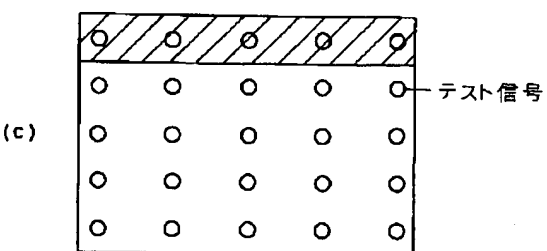
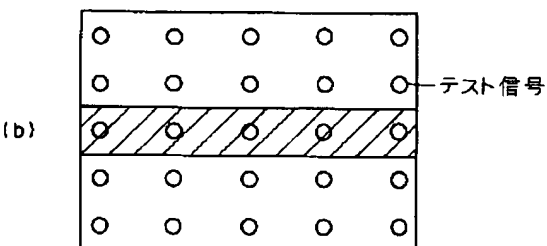
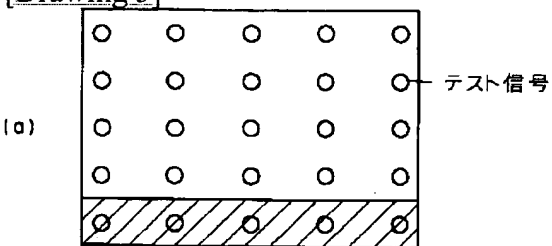
[Drawing 10]

補正波	エンバゼンスコイル	補正変化	補正波	コンバーゼンスコイル	補正変化
(1) 垂直のこぎり波 	垂直	垂直振幅 	(3) 水平のこぎり波 	垂直	直交補正(横線) 
	水平	直交補正(縦線) 		水平	水平振幅 
(2) 垂直バラボラ波 	垂直	垂直直線性 	(4) 水平バラボラ波 	垂直	横線曲がり補正 
	水平	横線曲がり補正 		水平	水平直線性 

[Drawing 2]

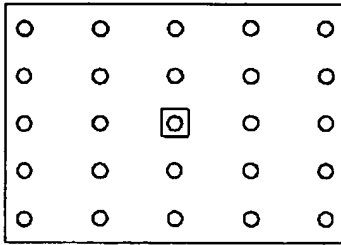


[Drawing 3]

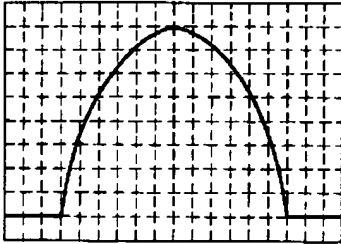


[Drawing 5]

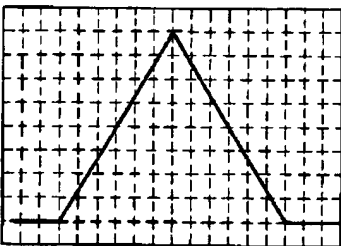
(a)



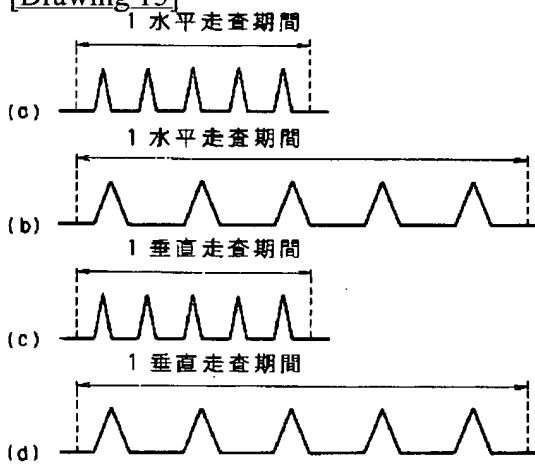
(b)



(c)

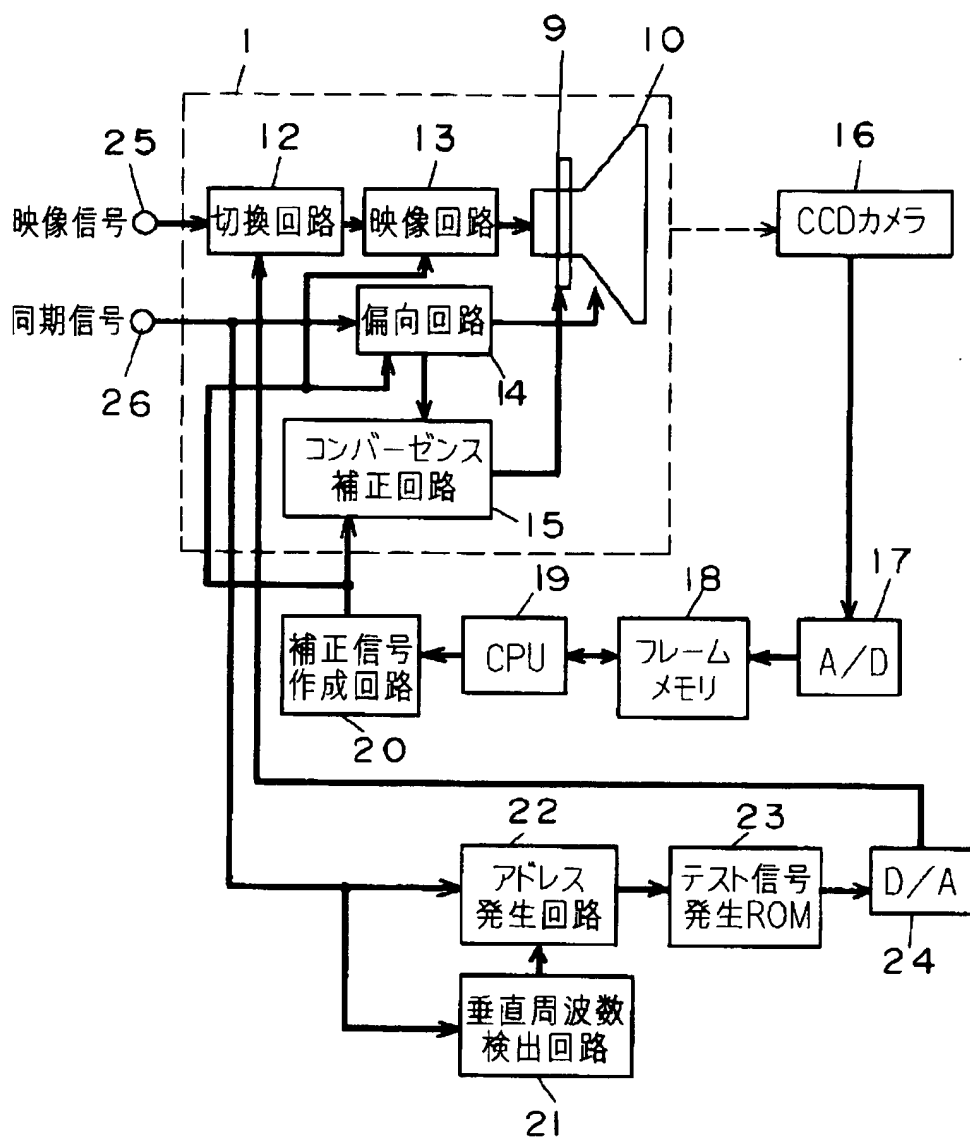


[Drawing 13]

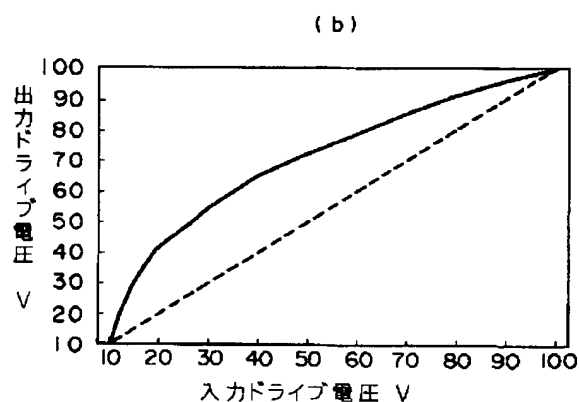
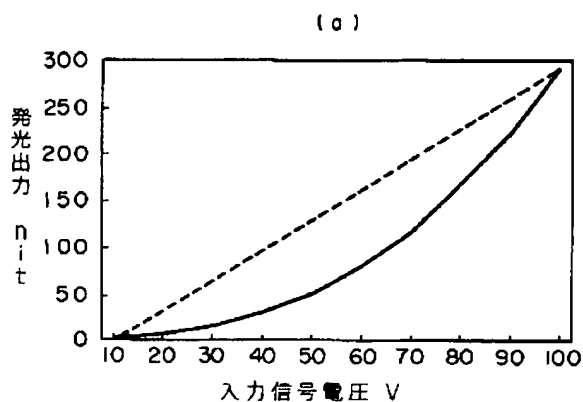


[Drawing 4]

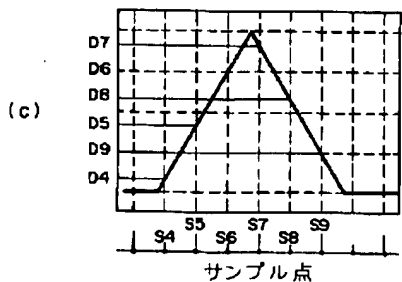
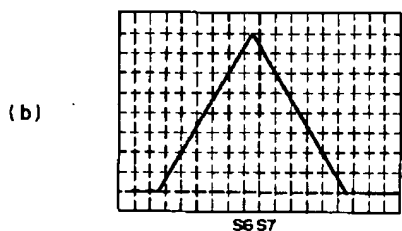
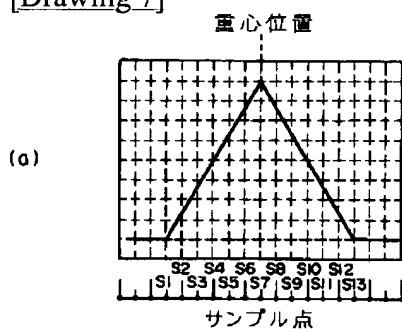
1 画像表示装置



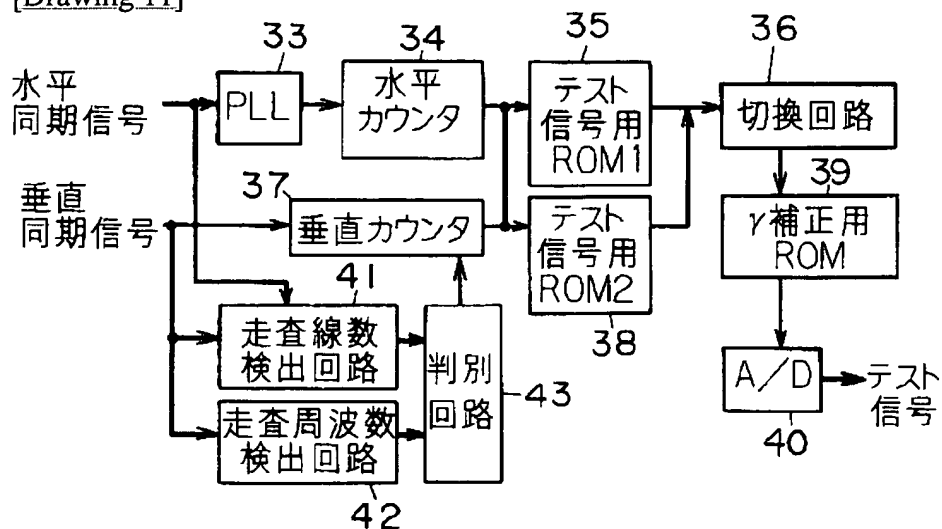
[Drawing 6]



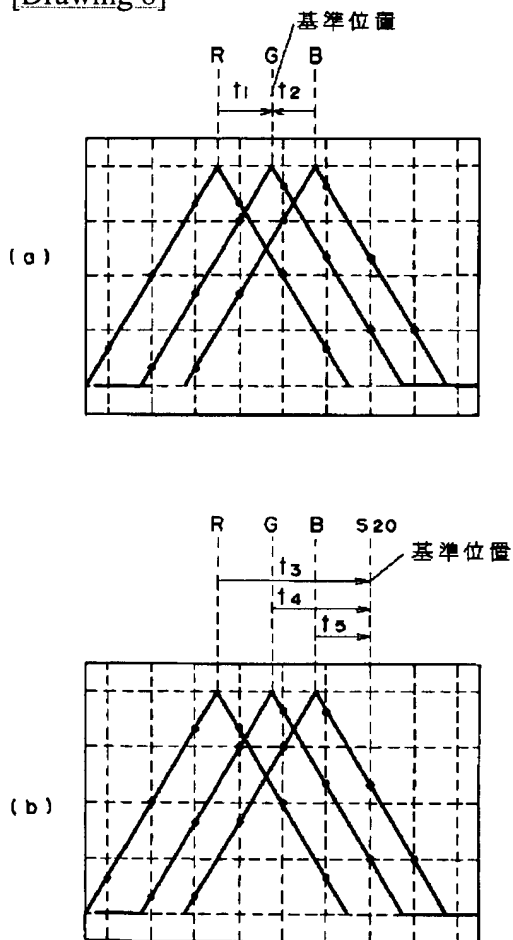
[Drawing 7]



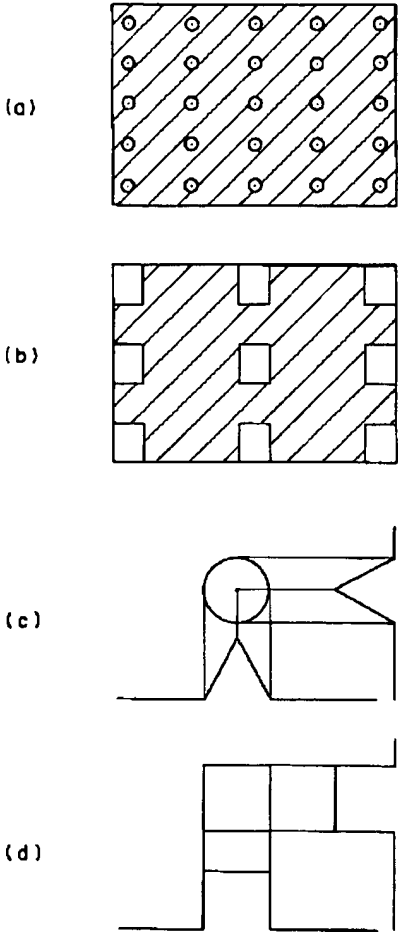
[Drawing 11]



[Drawing 8]

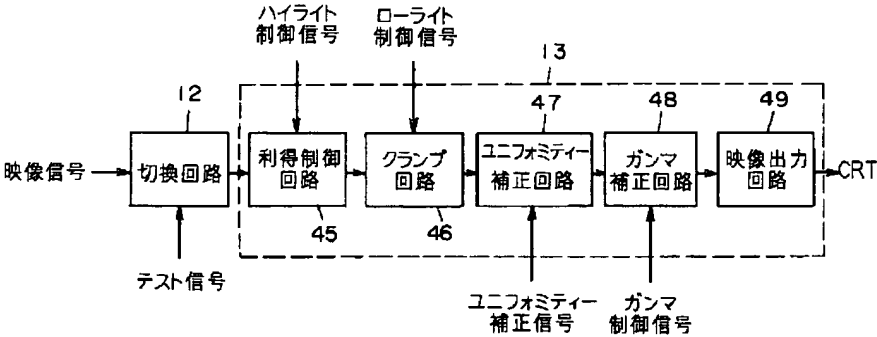


[Drawing 12]

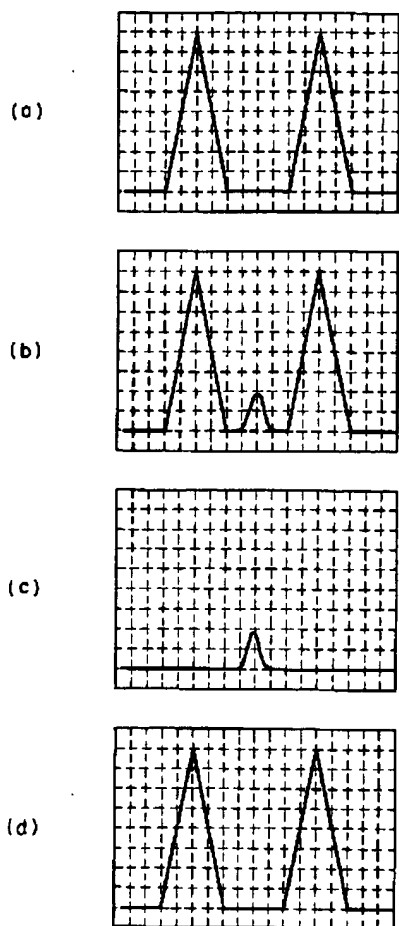


[Drawing 14]

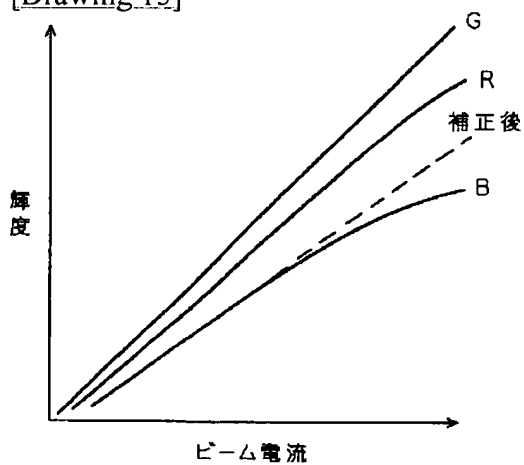
13 映像回路



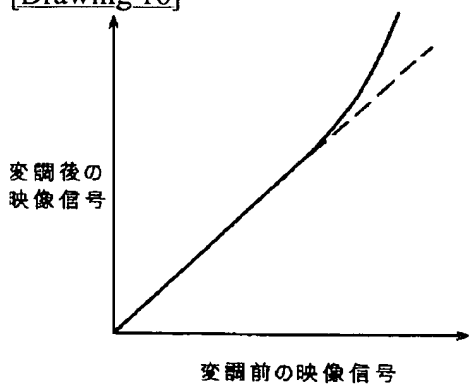
[Drawing 20]



[Drawing 15]

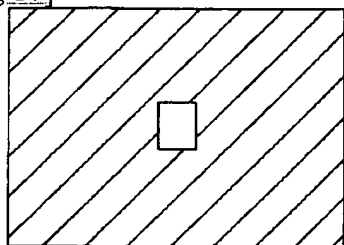


[Drawing 16]

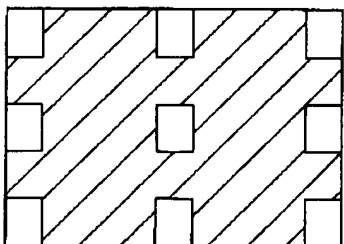


[Drawing 17]

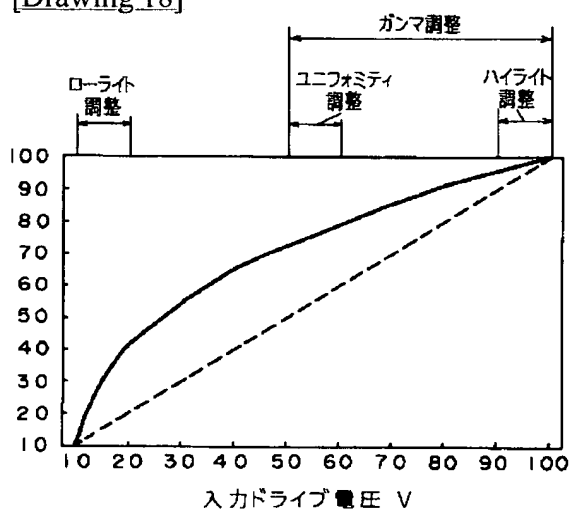
(a)



(b)

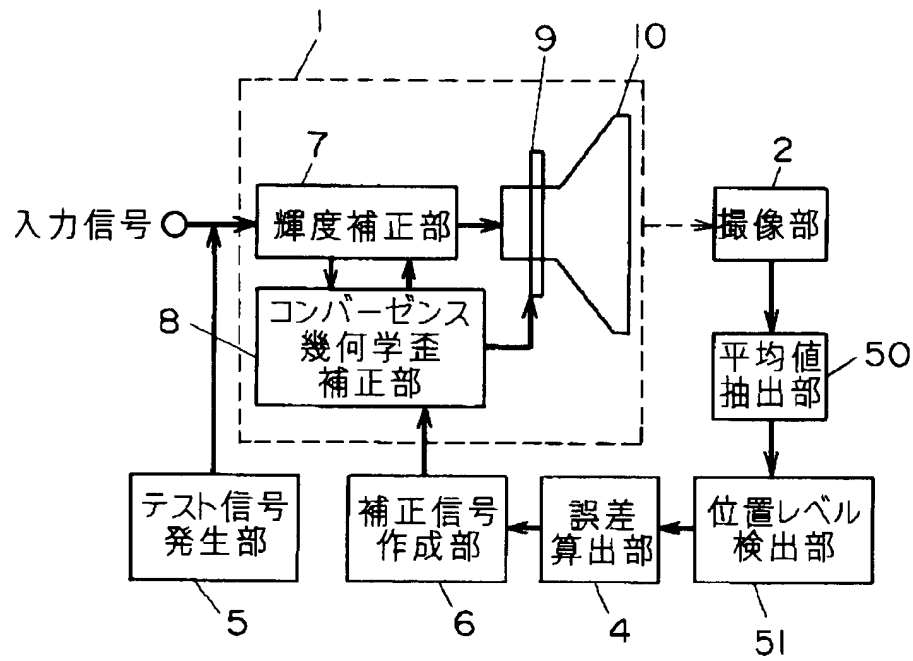


[Drawing 18]

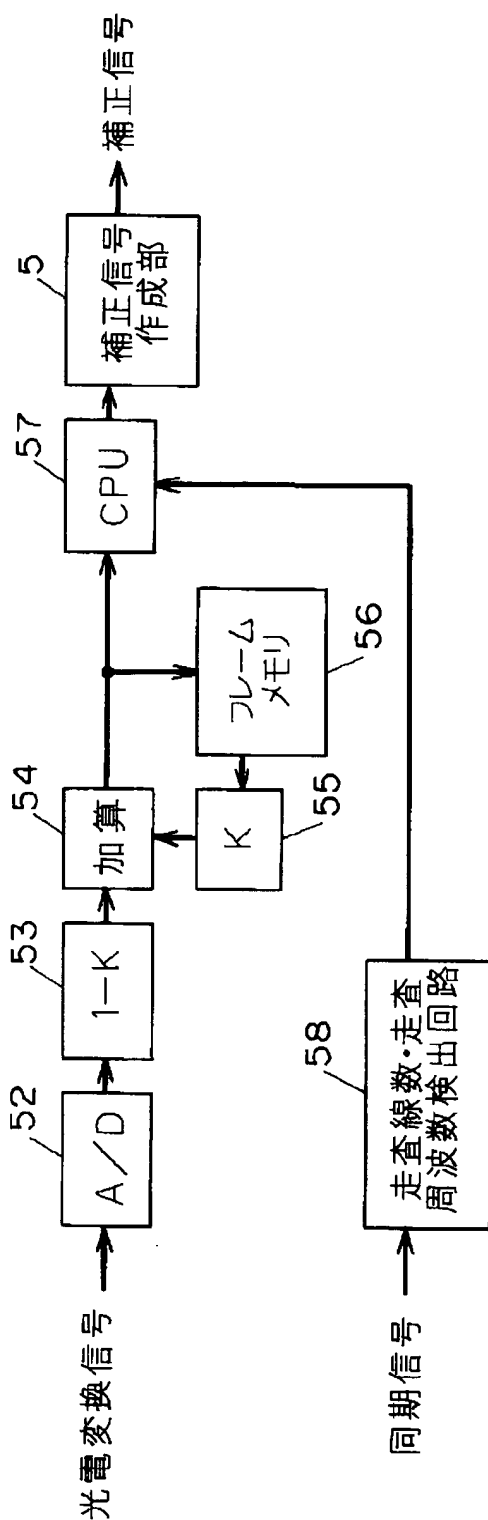


[Drawing 19]

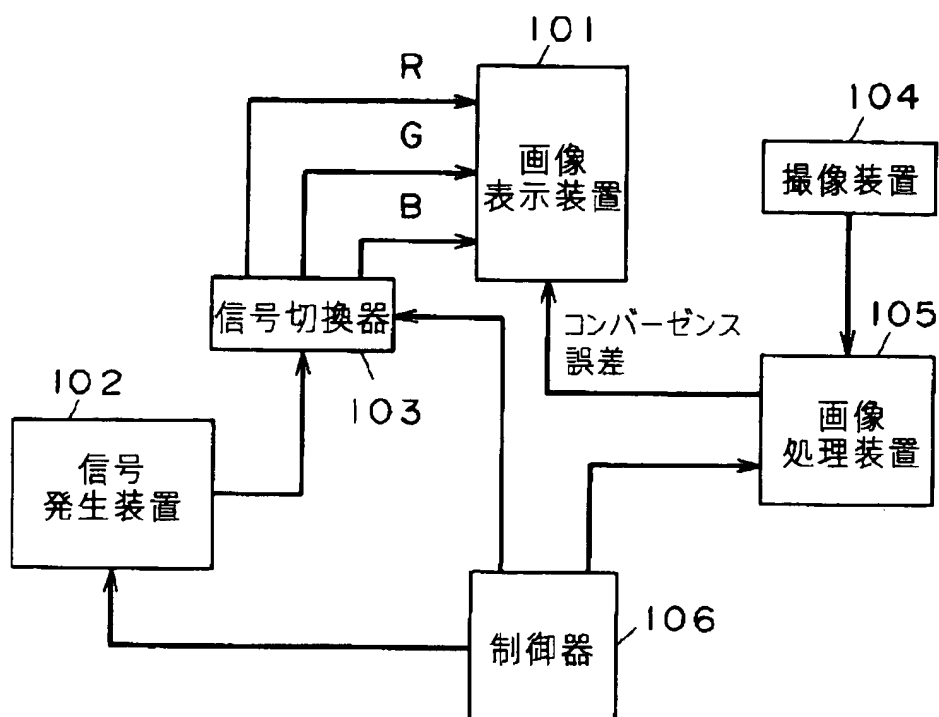
- 1 マルチスキャン
画像表示装置
- 9 偏向ヨーク
- 10 陰極線管



[Drawing 21]



[Drawing 22]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-269014

(43)公開日 平成6年(1994)9月22日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 4 N 9/28
17/04

識別記号

庁内整理番号

A 9187-5C
B 6942-5C

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 18 頁)

(21)出願番号 特願平5-56689

(22)出願日 平成5年(1993)3月17日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 ▲つじ▼原 進

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 井上 育徳

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

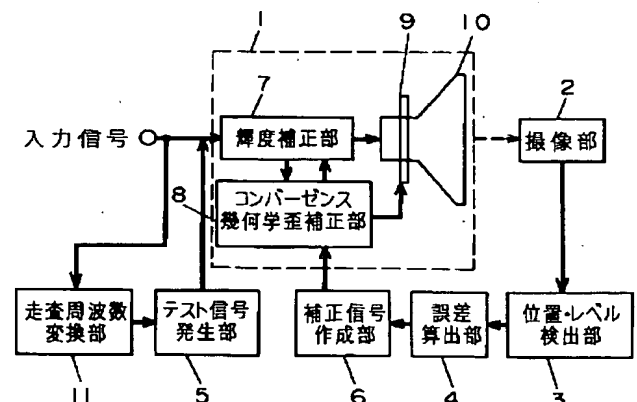
(54)【発明の名称】 画像補正装置

(57)【要約】

【目的】 各種の走査周波数に対応可能なカラーテレビジョン受像機に関し、コンバーゼンスや幾何学歪や輝度などの補正を自動的に行い、高精度の補正と調整時間を大幅に短縮できる画像補正装置を提供することを目的とする。

【構成】 走査周波数変換部11で撮像部2の垂直検出周期と同期するように走査周波数変換された信号がテスト信号発生部5に供給され、入力走査周波数に対応したテスト信号に変換されて画像表示装置1に供給される。撮像部2からの光電変換信号は位置・レベル検出部3に供給されて、テスト信号の位置とレベルが検出され、誤差算出部4で各色毎の誤差値が算出される。誤差算出部4からの算出信号は補正信号作成部6に供給されて各種の補正信号が作成され、コンバーゼンス幾何学歪補正部8や輝度補正部7に供給されて自動的な調整が行われる。

1 マルチスキャン
画像表示装置
9 偏向ヨーク
10 陰極線管



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 走査周波数が異なる入力信号に対応可能なカラー画像表示装置の表示画面に表示するための調整用テスト信号を作成するテスト信号作成手段と、前記画像表示装置の表示画面を所定の走査周波数で撮像する撮像手段と、前記撮像手段からの光電変換信号の位置とレベルを検出する検出手段と、前記検出手段の出力信号から各色毎の誤差値を算出する誤差算出手段と、前記誤差算出手段の出力信号からコンバーゼンスや幾何学歪及び輝度を補正するための補正信号を作成する補正信号作成手段とを備え、前記テスト信号作成手段は前記撮像手段の垂直周波数に同期した垂直走査周波数のテスト信号を作成するようにしたことを特徴とする画像補正装置。

【請求項2】 撮像手段の垂直周波数以上の周波数のテスト信号を作成するようにしたことを特徴とする請求項1記載の画像補正装置。

【請求項3】 走査周波数が異なる入力信号に対応可能なカラー画像表示装置の表示画面に表示するための調整用テスト信号を作成するテスト信号作成手段と、前記画像表示装置の表示画面を所定の走査周波数で撮像する撮像手段と、前記撮像手段からの光電変換信号の平均値を抽出する抽出手段と、前記抽出手段からの信号から位置とレベルを検出する検出手段と、前記検出手段の出力信号から各色毎の誤差値を算出する誤差算出手段と、前記誤差算出手段の出力信号からコンバーゼンスや幾何学歪及び輝度を補正するための補正信号を作成する補正信号作成手段とを備えたことを特徴とする画像補正装置。

【請求項4】 抽出手段は、撮像手段からの光電変換信号のフレーム間の相関を検出して平均値を抽出するようにしたことを特徴とする請求項3記載の画像補正装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は各種の走査周波数に対応可能なカラーテレビジョン受像機を補正する装置に関し、コンバーゼンスや幾何学歪や輝度などの各種の補正を自動的に行う画像補正装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 一般に3原色を発光する3本の投写管を用いてスクリーンに拡大投写するビデオプロジェクターにおいては、投写管のスクリーンに対する入射角（以下集中角と呼ぶ）が各投写管で異なるため、スクリーン上で色ずれ、フォーカスずれ、偏向歪、輝度変化が生じる。これらの各種の補正は、水平および垂直走査周期に同期させてアナログ的な補正波形をつくり、この波形の大きさ、形を変えて調整する方式をとっているが、補正精度の点で問題がある。

【0003】 またスクリーン上でのずれを目視により観察して各種の補正を手動で補正するため、調整時間がかかるという問題がある。そこでコンバーゼンス精度の高い方法として、特公昭59-8114号公報のディジタ

2

ルコンバーゼンス装置が、また自動的に偏向歪を補正する方法として、特公平3-38797号公報や特公平1-48553号公報の自動コンバーゼンス補正装置が、コンバーゼンス誤差の検出とその補正方法として特開昭64-54993号公報のコンバーゼンス誤差補正方法が開示されている。

【0004】 図22に従来の自動補正が可能な自動コンバーゼンス補正装置のブロック図を示す。図22に示すように、カラー画像表示装置のコンバーゼンスを調整するため、画像表示装置の全表示画面を水平ならびに垂直方向にそれぞれ正の整数N、Mに分割した領域を作り、そのマトリクス状の各領域での各色の表示信号波形が水平方向および垂直方向で線対称な山形波形となる低周波信号を、信号発生装置102で発生させる。発生した低周波信号は信号切換器103を通して画像表示装置101に供給されるとともに、画像表示装置101の表示画面を撮像する撮像装置104からの信号は画像処理装置105に導かれる。ここで前記各領域ごとにその信号の水平方向ならびに垂直方向の重心位置を算出するにあたり、画像処理装置105に導入されたデジタル信号に変換された信号に内挿処理をほどこし、スレッショールドをかけ低周波信号波形を2次式と近似することにより各領域ごとの重心位置を求め、ついで各色間の重心誤差値を算出し、この重心誤差値に基づき画像表示装置101のコンバーゼンスを自動的に調整している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら上記のような従来の構成の補正装置では、低周波信号波形を2次式近似により重心位置を算出しているため、画像処理部で複雑な処理が必要であるため、回路規模が非常に大きくなるという問題点を有していた。また線対称な山形波形となる低周波信号により画像処理を行っているため、画像表示装置の受像ガンマ特性による各レベルの位置検出感度と精度が変化して補正精度が低下する。また入力信号の走査周波数により表示装置の駆動条件が変化するため、再度コンバーゼンスや幾何学歪及び輝度の調整を行わなければならないという問題点を有していた。

【0006】 本発明はかかる点に鑑み、走査周波数に異なる画像表示装置の表示画面を、所定の走査周波数の撮像素子で撮像する場合、コンバーゼンスや幾何学歪や輝度などの各種の補正を自動的にを行い、高精度の補正と調整時間を大幅に短縮できる画像補正装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 第1の発明は、走査周波数が異なる入力信号に対応可能なカラー画像表示装置の表示画面に表示するための調整用テスト信号を作成するテスト信号作成手段と、前記画像表示装置の表示画面を所定の走査周波数で撮像する撮像手段と、前記撮像手段からの光電変換信号の位置とレベルを検出する検出手段

(3)

3

と、前記検出手段の出力信号から各色毎の誤差値を算出する誤差算出手段と、前記誤差算出手段の出力信号からコンバーゼンスや幾何学歪及び輝度を補正するための補正信号を作成する補正信号作成手段とを備え、前記テスト信号作成手段は前記撮像手段の垂直周波数に同期した垂直走査周波数のテスト信号を作成するようにした構成である。

【0008】第2の発明は、走査周波数が異なる入力信号に対応可能な画像表示装置の表示画面を所定の走査周波数で撮像する撮像手段と、前記撮像手段からの光電変換信号の平均値を抽出する抽出手段と、前記抽出手段からの信号から位置とレベルを検出する検出手段と、前記検出信号から各色毎の誤差値を算出する誤差算出手段と、前記誤差算出信号からコンバーゼンスや幾何学歪及び輝度を補正するための補正信号を作成する作成手段とを備えている。

【0009】

【作用】本発明によれば、テスト信号の垂直走査周波数を撮像する撮像素子の検出周波数に同期させたテスト信号の作成や、光電変換信号の平均値を抽出して位置とレベルを検出することにより、走査周波数が異なる入力信号に対応可能なマルチスキャン画像表示装置におけるコンバーゼンスや幾何学歪及び輝度補正の自動調整化が実現できる。

【0010】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。図1は本発明の第1の実施例における画像補正装置のブロック図を示すものである。

【0011】図1において、1は輝度補正部7とコンバーゼンス幾何学歪補正部8と偏向ヨーク（コンバーゼンスヨークを含む）9と陰極線管（以降CRTと略す）10とで構成された、走査周波数の異なる入力信号に対応可能なマルチスキャン画像表示装置、2は画像表示装置1からのテスト信号表示画像を所定の走査周波数で撮像するための撮像部、3は前記撮像されたテスト信号の位置とレベルを検出するための位置・レベル検出部、4は位置・レベル検出部3で検出された信号から各色毎の誤差値を算出するための誤差算出部、5はコンバーゼンス調整用のテスト信号を発生するためのテスト信号発生部、6は誤差算出部4からの誤差算出信号に基づいて各種の補正信号を作成する補正信号作成部、7はCRT10の輝度を補正する輝度補正部、8はコンバーゼンスと幾何学歪の補正を行うコンバーゼンス幾何学歪補正部、11はテスト信号発生部5からのテスト信号の垂直周波数を撮像部2の垂直走査周波数に同期させる走査周波数変換部である。

【0012】以上のように構成された本実施例の画像補正装置について、以下その動作を図2を用いて説明する。

【0013】図2(c)(e)に示す入力信号はマルチスキ

4

ャン画像表示装置1と走査周波数変換部11に供給され、マルチスキャン画像表示装置1の表示画面上に画像が映出される。また、図2(c)(e)に示す入力同期信号に同期した図2(b)(d)に示すテスト信号がテスト信号発生部5から出力される。このテスト信号の表示画面を図2(a)に示す。図2(a)に示すようにコンバーゼンスや幾何学歪調整用テスト信号として山形状の信号が映出される。図2(a)に示すテスト信号が映出された表示画面を撮像部2で撮像して、表示画像光が電気信号に変換される。撮像部2は、例えば現行方式の25万画素程度のCCDカメラで構成されており、よって図2(f)(h)に示すように現行方式の走査周波数に対応した光電変換信号が出力される。

【0014】しかしながら図2(e)に示す画像表示装置1の垂直走査周期と図2(i)に示す撮像部2での垂直検出周期が異なっている。撮像部2からの光電変換信号をモニタ上に映出した時の表示画面を図3に示す。図3(a)(b)(c)に時間経過毎の表示画面を示す。図3(a)(b)(c)に示したように、非同期の垂直帰線期間が時間経過とともに上方向にシフトしていく。この要因は垂直周期が非同期により1フィールド毎、位相が変化するために発生するものである。

【0015】よって本実施例では走査周波数変換部11で撮像部2の垂直検出周期と同期するように走査周波数変換され、この信号がテスト信号発生部5に供給され、図2(d)に示す入力走査周波数（図2(e)）に対応したテスト信号を、図2(h)に示す入力走査周波数（図2(i)）に対応したテスト信号に変換されて画像表示装置1に供給される。撮像部2からの光電変換信号は位置・レベル検出部3に供給されて、テスト信号の位置とレベルが検出される。位置・レベル検出部3からの位置検出信号は、誤差算出部4に供給されて各色毎の誤差値を算出している。誤差算出部4からの算出信号は補正信号作成部6に供給されて各種の補正信号が作成され、画像表示装置1内のコンバーゼンス幾何学歪補正部8や輝度補正部7に供給されて自動的なコンバーゼンス幾何学歪調整やホワイトバランス調整が行われる。

【0016】以上のように構成された本実施例の画像補正装置の自動コンバーゼンス幾何学歪補正について、以下その動作を詳細に説明するため、図4のブロック図を用いる。入力端子26には同期信号が入力され、偏向回路14で画面をラスト走査するための補正電流を作成し、この補正電流を偏向ヨーク9に供給して走査を制御している。また、入力端子25からの映像信号は映像回路13に入力され、CRT10のカソード電極を駆動するための各種の信号処理や増幅が行なわれる。入力端子26からの同期信号はアドレス発生回路22と垂直走査周波数検出回路21に供給される。

【0017】アドレス発生回路22では、テスト信号を発生するための水平／垂直のアドレス信号を作成し、垂

50

(4)

5

直走査周波数検出回路21で入力垂直走査周波数を検出し、CCDカメラ16の撮像周期と同期をとるように入力アドレス発生回路22を制御して、図2(d)を図2(h)に示す垂直周期のテスト信号を発生するためのアドレス信号が作成される。アドレス発生回路22からのアドレス信号はテスト信号発生ROM23に供給されて、図5(a)に示す撮像垂直周期と同期のとれた円錐状のテスト信号が発生される。図5(a)の画面中央部の矩形部(口部)を拡大した信号波形を図5(b)に示す。テスト信号発生ROM22からのテスト信号はD/A変換器24に供給されてアナログ信号に変換される。

【0018】一般にCRTの入力信号電圧(E)対発光出力(L)の関係は以下の式

$$L = k E^\gamma$$

により近似でき、入力信号電圧(E)と発光出力(L)をいずれも対数目盛で示すとガンマ(γ)はその傾斜となり、これがCRTのガンマ(γ)特性である。一般にCRTでのガンマ特性は $\gamma = 2.2$ である。また図6(a)実線に実際の7形投射管の入力信号電圧(E)対発光出力(L)特性図を示す。

【0019】以上のことからテスト信号発生ROM23ではテスト信号発生のためのROMと図6(b)実線に示す入出力特性のガンマ特性2.2の変換データが書き込まれており、従ってテスト信号発生ROM23からは図5(b)に示す \sin^2 波形の山形状のテスト信号に変換される。テスト信号発生ROM23からのデジタル信号はD/A変換器24に供給されてアナログ信号に変換される。D/A変換器24でアナログ信号に変換されたテスト信号は画像表示装置1内の切換回路12に供給され、入力端子25からの映像信号と切換を行って、映像回路13に供給されてCRT10の画面上にテスト信号が映出される。CRT10の画面上に映出されたテスト信号の表示画像をCCDカメラ16により撮像し、図5(c)に示す立上がり・立下がりがほぼ直線的に変化する円錐状の光電変換信号を得る。

【0020】まず、位置検出方法について説明するため、図7の動作波形図を用いる。CCDカメラ16からの図5(c)に示す円錐状の光電変換信号はアナログ/デジタル(A/D)変換器17に供給されて、図5(a)に示すテスト信号表示画面の情報がデジタル信号に変換される。A/D変換器17で変換されたデジタル信号はフレームメモリ18に供給されて表示情報が記憶される。フレームメモリ18からのデータは各調整領域に対応したデータを抽出して読み出され、CPU19に供給され重心位置の検出と誤差値の算出が行われる。

【0021】CPU19では、現行方式の38万画素程度の白黒のCCDカメラ及び、A/D変換器17のサンプル周波数は14.32MHz程度で処理される検出精度の粗いシステムにおいても、高精度の位置検出が要求されることになる。図7(a)はA/D変換器17でサン

6

プル周波数 $f_{sap} = 14.32\text{MHz}$ (サンプル周期 70ns)で変換された光電変換信号を示し、このときの光電変換信号の頂点である重心位置はサンプル点S7に存在することになる。図7(b)は光電変換信号の頂点である重心位置がサンプル点S6~S7間に存在する場合を示している。この場合サンプル点が粗いため高精度の位置検出ができないこととなる。

【0022】よって本実施例では重心位置近傍のサンプル点の電圧に基づいて直線近似により重心位置を算出して、高精度の位置検出を可能としている。図7(c)に示すように光電変換信号の立上がりのサンプル点S4~S6のデータD4~D6の直線近似データと、光電変換信号の立下がりのサンプル点S9~S7のデータD9~D7の直線近似データの交点を算出することにより、検出精度の粗いシステムにおいても高精度の重心位置を算出することができる。

【0023】次に、誤差値の算出方法について説明するため図8の動作波形図を用いる。コンバーゼンス誤差を算出する場合は図8(a)に示す波形図のように、G信号が基準信号として扱い、R信号は左方向に t_1 、B信号は右方向に t_2 の誤差値が算出される。また幾何学歪誤差を算出する場合は図8(b)に示す波形図のように、特定のサンプル点S20を基準信号として扱い、R信号は左方向に t_3 、G信号は左方向に t_4 、B信号は左方向に t_5 の誤差値が算出される。重心位置及び誤差値の算出はサンプル点のアドレスに対応した情報で管理されている。

【0024】以上のように、CPU19で重心位置と誤差値が算出されたデータは補正信号作成回路20に供給されて、コンバーゼンスや幾何学歪を補正するための補正信号が作成され、画像表示装置1内のコンバーゼンス補正回路15や偏向回路14に供給される。

【0025】コンバーゼンス補正回路15は従来例でも述べたように、デジタルコンバーゼンス方式により行うことができ、その基本ブロック図を図9に示す。基本構成は、同期信号より各種アドレス信号を作成するためのアドレス発生回路27と、補正信号作成回路20からの制御信号に基づき補正データを演算により求めるための演算回路32と、各補正点のデータを記憶するためのメモリ28と、補正点間のデータ補間を行うための補間回路29と、補間されたデータをアナログ量に変換するためのD/A変換器30と、アナログ量を平滑するためのLPF(低域通過フィルタ)31で構成されている。

【0026】また図10にアナログ方式の補正波形による補正変化を画面上の動きの関係図を示す。図10に示すように、画面中心と周辺部の重心位置を算出することにより、自動的にコンバーゼンス補正を行うことができる。すなわち画面上に映出される複数の山形状のテスト信号の数はコンバーゼンス補正回路の方式により決定されることになる。また偏向回路14での画面振幅や偏

(5)

7

向歪の幾何学歪補正に関しては従来方式と同様であるため説明は省略する。

【0027】このように、重心位置が検出されたデータからは、コンバーゼンスや偏向歪、画面振幅等が自動的に補正される。

【0028】次に、撮像走査周波数に対応したテスト信号の作成方法について詳細に説明するため、図11のブロック図と図12、図13の表示画面図と動作特性図を用いる。水平同期信号は位相同期回路(PLL)33に供給され、水平同期信号に同期した基準クロック信号を発生し、この基準クロックは水平カウンタ34に供給され水平方向のアドレス信号を作成している。また水平カウンタ34からの水平アドレス信号と垂直同期信号は垂直カウンタ37に供給され垂直方向のアドレス信号を作成している。入力垂直同期信号はカウンタ等で構成された走査線数検出回路41と走査周波数検出回路42に供給され、走査線数と垂直走査周波数が検出される。走査線数検出回路41と走査周波数検出回路42からの検出信号は判別回路43に供給され、撮像走査周期に同期させるための制御信号を作成し、この判別信号が垂直カウンタ37に供給されて撮像走査周期に同期するための垂直アドレス信号が作成される。

【0029】水平カウンタ34と垂直カウンタ37からのアドレス信号は、テスト信号用ROM(1)35とテスト信号用ROM(2)38に供給される。テスト信号用ROM(1)35には図12(a)に示すコンバーゼンス調整用の山形状テスト信号のデータが書き込まれている。また、テスト信号用ROM(2)38には、図12(b)に示すホワイトバランス調整用のウインド状テスト信号のデータが書き込まれている。

【0030】図12(c)に図12(a)の拡大図を、また図11(d)に図11(b)の拡大図を示す。図12(c)に示すようにコンバーゼンス調整時は円錐状のテスト信号が、また、図11(d)に示すようにホワイトバランス調整時はハイライト／ガンマ／ローライトの調整項目に応じて階調レベルが変化するウインド状のテスト信号が発生される。

【0031】テスト信号用ROM(1)35とテスト信号用ROM(2)38からの各テスト信号は切換回路36に供給され、調整モード毎に選択された信号が出力される。切換回路36からの信号は図6(b)実線に示す出力特性の γ (ガンマ)補正用ROM39に供給され、画

8

像表示装置の受像ガンマに対応したガンマ補正が行われる。即ち、 γ (ガンマ)補正用ROM39には図6(b)破線の入力データを図6(b)実線に変換するためのデータが書き込まれている。図3に示すCCDカメラ16やA/D変換器17は動作ダイナミックレンジが制限されるため、図6(a)実線に示す特性では輝度に応じて検出感度と精度が変化する。

【0032】従って本実施例では図6(a)破線に示すように、ドライブ電圧と画面輝度の関係が比例して変化するように補正して、全階調での検出感度と精度を一定化して高精度の位置検出とレベル検出を行うものである。 γ (ガンマ)補正用ROM39には図12(b)破線の入力データを図12(b)実線に変換するためのデータが書き込まれており、ガンマ補正が行われる。 γ (ガンマ)補正用ROM39からのデジタル信号はA/D変換器40に供給されてアナログ信号に変換される。

【0033】図3に示すCCDカメラ16は、現行方式の水平走査周波数 $f_H = 15.75 \text{ kHz}$ 、垂直走査周波数 $f_V = 60 \text{ Hz}$ 、走査線数525本の仕様であり、有効画素は $768 \times 493 = 38$ 万画素である。よって、マルチスキャン対応の画像表示装置1の画面上に映出された画像は、現行方式のCCDカメラ16で検出することにより、現行方式の信号仕様の光電変換信号に走査変換される。画像表示装置1に図13(a)の水平走査周波数 $f_H = 31.5 \text{ kHz}$ と、図13(e)の垂直走査周波数 $f_V = 120 \text{ Hz}$ の入力信号が供給された場合、入力同期信号に同期して作成されたテスト信号を図13(a)(c)に示す。

【0034】図13(a)(c)に示すテスト信号を画面上に映出し、現行方式のCCDカメラ16で検出した信号を図13(b)(d)に示す。図13(b)(d)に示すように、現行方式の走査周波数に対応した信号に走査変換される。

【0035】このように特定の走査周期の撮像素子でマルチスキャンの画像表示画面を検出する場合、図3で述べたように非同期の垂直帰線期間が時間経過とともに上方向にシフトしていく。この要因は垂直周期が非同期により1フィールド毎の位相が変化するために発生するものである。よって本実施例では(表1)に示すようなテスト信号の発生方法を行っている。

【0036】

【表1】

(6)

9

10

	テスト信号の走査周波数
水平走査周波数	入力信号に同期
垂直走査周波数	撮像素子の検出周期に同期 ($f_{Vsens} \leq f_{Vtest}$)

 f_{Vsens} : 撮像素子の垂直周波数 f_{Vtest} : テスト信号の垂直周波数

【0037】水平走査周波数はマルチスキャン画像表示装置1に供給される入力水平同期信号に同期させ、垂直走査周波数はCCDカメラ16の撮像走査周期に同期させるか、撮像走査周波数以上になるようにしている。即ち入力垂直同期信号の走査周波数が60Hz以上の場合にはマルチスキャン画像表示装置1に供給される入力垂直同期信号に同期させ、60Hz以下の場合には撮像走査周波数に同期させてテスト信号を作成するように、判別回路43で走査線数と走査周波数情報から判断して垂直カウンタ37を制御している。

【0038】このように、テスト信号の垂直走査周波数を撮像する撮像素子の検出周波数に同期させたテスト信号を作成することにより、安定で高精度の検出が実現できると共に、テスト信号の受像ガンマ補正により全階調での検出感度と精度を一定化して高精度の位置検出とレベル検出を実現する。

【0039】次に第2番目調整項目の輝度を調整（ホワイトバランス調整）する場合について説明するため、図4のブロック図と図12の動作波形図を用いる。入力信号は画像表示装置1に供給され、表示画面上に画像が映出される。また、図12(d)（一部拡大図）に示すテスト信号発生ROM23からの輝度調整用テスト信号が画像表示装置1に供給され輝度補正時に使用される。図12(b)にその表示画面を示す。図12(b)に示すテスト信号が映出された表示画面をCCDカメラ16で撮像して表示画像光が電気信号に変換される。

【0040】CCDカメラ16撮像部2からの光電変換信号から各領域毎のレベルが検出されるとともに、各色毎の誤差値が算出され、この算出信号は補正信号作成回路20に供給されて各種の補正信号が作成され、画像表示装置1内の映像回路13に供給されて自動的なホワイトバランス（ハイライト／ガンマ／ローライト）やユニフォミティー等の輝度補正が行われる。

【0041】以上のように構成された本実施例の画像補正装置の自動輝度補正について、以下その動作を詳細に

説明するため、図14のブロック図を用いる。図14は図3に示す映像回路13のブロック図を示す。入力端子からの映像信号とテスト信号発生部からのテスト信号は切換回路12に供給され信号切換が行われる。切換回路12からの信号は利得制御回路45に供給され、コントラストやハイライトのドライブ調整のための利得制御を行い、クランプ回路46に供給される。クランプ回路46では直流再生が行われユニフォミティー補正回路47に供給される。ユニフォミティー補正回路47では画面中心部と周辺部との輝度を均一化する補正が行われガンマ補正回路48に供給される。ガンマ補正回路48では図15に示す7型投射管のRGBの発光特性の変化を補正して映像出力回路47に供給される。映像出力回路49ではCRTを駆動できる状態まで増幅した後CRTに印加される。

【0042】本実施例の説明を行う前に、図15を用いて蛍光体の飽和が起こった場合のガンマ補正について説明を行う。図15は赤、緑、青（以下R、G、Bと略す）7型投射管を用いて大画面表示を行うビデオプロジェクターのR、G、Bの発光特性図である。図15から分かるようにGの直線特性に対して、Bの発光特性はビーム電流のあるレベル以上から非直線の領域をもつことが分かる。この非直線領域が生じる要因は、B蛍光体の大電流領域での飽和によるものである。従って、この図から分かるように、この飽和による非直線特性をキャンセルして図15の点線に示すように線形の特性とし、低輝度から高輝度領域までの全ての領域での色度を一定に保つためには、図16に示したように映像信号をガンマ補正する必要がある。

【0043】さて、図14に示すように構成された輝度補正の実施例について以下その動作を説明する。この動作を説明するため（表2）の調整順番表と図17の表示画面図をあわせて用いる。

【0044】

【表2】

(7)

11

12

順番	調整項目	画面中心部	画面周辺部
1	ローライト調整	○	—
2	ハイライト調整	○	—
3	ガンマ調整	○	—
4	ハイライト調整	○	—
5	ユニフォミティ調整	○	○

【0045】(表2)は輝度調整の調整順序を示す表であり、調整順番としては第1番目に低輝度を検出してローライトを調整し、第2番目に高輝度を検出してハイライトを調整し、第3番目に蛍光体飽和による中～高輝度を検出してガンマを調整し、第4番目にガンマ調整時でのハイライトが変化を補正するため再度高輝度を検出してハイライトを調整し、最後の画面全体(画面中心部と周辺部)の中～高輝度を検出して画面均一化のためのユニフォミティ調整を行う。

【0046】(表2)から分かるようにローライト、ガンマ、ハイライト調整は画面中心部の輝度検出のみで可能であるが、ユニフォミティ調整は画面中心部と周辺部の輝度検出が必要となる。よって、図17にテスト信号の表示画面を示すように、ローライト、ガンマ、ハイライト調整を行う場合は図17(a)に示すような画面中心部に各階調毎のウインドウ信号を発生し、ユニフォミティ調整を行う場合は図17(b)に示すような画面中心と周辺部にウインドウ信号のテスト信号を発生して画面輝度が検出される。

【0047】図18に各調整項目でのテスト信号レベルを示すための入出力特性図を示す。図18に示すように、各調整モードに応じたレベルのテスト信号が図4のD/A変換器24から出力される。例えばローライト調整時は入力電圧10～20V、ガンマ調整時は入力電圧50～100V、ハイライト調整時は100V、ユニフォミティ調整時は50～60Vのレベルのテスト信号が表示画面に映出される。

【0048】第1番目にホワイトバランスの調整を行う場合について説明する。ホワイトバランス調整とは、CRT10の発光特性に起因する各階調毎の色バランスを調整するものであり、図18に示す各階調のテスト信号をCRT10の画面上に映出し、各階調のレベル量をCCDカメラ16で検出される。CCDカメラ16で光電変換された信号はA/D変換器17に供給されて、図17(a)に示すテスト信号表示画面の情報がデジタル信号に変換される。A/D変換器17からのデジタル信号はフレームメモリ18に供給されて表示情報が記憶される。フレームメモリ18からのデータは各調整領域に対応したデータを抽出して読み出され、CPU19に供給

され、レベル検出と誤差値の算出が行われる。CPU19からの誤差値信号は補正信号作成回路20に供給される。

【0049】補正信号作成回路20では、図18に示したように、黒レベル信号(10～20%)でローライトの制御信号を、中間～白レベル信号(50～100%)でガンマの制御信号を、白レベル信号(100%)でハイライトの制御信号が作成される。ローライト制御信号はクランプ回路46に供給されてCRT10を駆動するRGB信号のカットオフを制御している。またガンマ制御信号は数点の折れ線近似で構成されたガンマ補正回路48に供給されてB蛍光体の飽和特性の補正が行われる。またハイライト制御信号は利得制御回路45に供給されてCRT10を駆動するRGB信号に振幅を制御することにより、自動的にホワイトバランスの調整を行うことができる。

【0050】第2番目にユニフォミティの調整を行う場合について説明する。ユニフォミティ調整とは、CRTや光学系(レンズやスクリーン)に起因する画面各部での輝度のバランスを補正するものであり、図18に示す各階調のテスト信号をCRT10の画面上に映出し、各階調のレベル量をCCDカメラ16で検出される。CCDカメラ16で光電変換された信号はA/D変換器17に供給されて、図17(a)に示すテスト信号表示画面の情報がデジタル信号に変換される。A/D変換器17からのデジタル信号はフレームメモリ18に供給されて表示情報が記憶される。フレームメモリ18からのデータは各調整領域に対応したデータを抽出して読み出され、CPU19に供給されレベル検出と誤差値の算出が行われる。

【0051】CPU19からの誤差値信号は補正信号作成回路20に供給される。補正信号作成回路20では、図18に示したように、中間レベル信号(50～60%)でユニフォミティの制御信号が作成される。ユニフォミティ補正信号は映像信号と補正信号を乗算して変調映像信号を作成するアナログ変調器で構成されたユニフォミティ補正回路47に供給されて、CRT10を駆動するRGB信号の各部の振幅を制御することにより、自動的に均一画面を表示するためのユニフォミティの調整

(8)

13

を行うことができる。

【0052】このように、レベルが検出されたデータからは、ホワイトバランスやユニフォミティ等の輝度補正が自動的に補正される。

【0053】以上のように本実施例によれば、テスト信号の垂直走査周波数を撮像する撮像素子の検出周波数に同期させたテスト信号の光電変換信号から位置とレベルを検出することにより、簡単な構成でマルチスキャン対応の各種の補正が実現できるとともに、画像表示装置の受像ガンマに関係なく高精度の位置検出とレベル検出が可能となるため高精度の補正が実現できる。

【0054】次に、本発明の第2の実施例について、図面を参照しながら説明する。図19は本発明の第2の実施例における画像補正装置のブロック図を示すものである。

【0055】図19において、50は撮像部2からの光電変換信号の平均値を抽出するための平均値抽出部、51は前記抽出信号から位置とレベルを検出するための位置レベル検出部である。第1の実施例と同様の動作を行うものは同一番号で示し説明は省略する。

【0056】以上のように構成された第2の実施例の画像補正装置について、以下図20の動作波形図を用いてその動作を説明する。図20(a)に示すテスト信号発生 *

14

*部5からのテスト信号は画像表示装置1に供給され表示画面にテスト信号が映出される。CRT10の表示画面に映出されたテスト信号を撮像部2で撮像した光電変換信号は、図20(b)に示すように室内照明等の不要信号が重畳された信号となる。撮像部2からの図20(b)の光電変換信号は平均値抽出部50に供給される。平均値抽出部50ではフレーム間の相関性を検出し、図20(c)に示す相関性のない信号である不要信号の抽出を行い、この不要信号を光電変換信号より除去することにより図20(d)に示すように不要信号が削除された光電変換信号が抽出される。

【0057】このように撮像手段からの光電変換信号の平均値、即ちフレーム間の相関性を検出し、相関性のない不要信号を除去してから各領域毎の水平及び垂直方向の位置検出やレベル検出を行うことにより、安定で高精度な自動補正が実現できる。

【0058】マルチスキャン対応の画像表示装置1を考えた場合、直視型と投射型タイプに大きく分類できるが不要信号の発生要因を考えると二体型構成のため投射型タイプの方が可能性が大きくなる。(表3)に不要信号の発生要因を示す。

【0059】

【表3】

相関性有り	<ul style="list-style-type: none"> ・表示と撮像系の非同期ノイズ ・表示系走査周波数の非同期ノイズ ・電源周波数の非同期ノイズ
相関性無し	<ul style="list-style-type: none"> ・室内照明光 ・その他の不要光

【0060】不要信号には相関性有るものと相関性の無いもの大きく分類でき、本実施例により全ての不要信号を除去ことができる。

【0061】以上のように構成された本実施例の画像補正装置の平均値抽出部50について、以下その動作を詳細に説明するため、図21のブロック図を用いる。A/D変換器52には撮像部2からのアナログの光電変換信号が入力され、アナログ信号がデジタル信号に変換される。A/D変換器52からのデジタル信号は係数(1-K)53と加算器54と係数(K)とフレームメモリ56で構成されたノイズリデュースに供給される。このノイズリデュースでフレーム間の平均化処理が行われ雑音を軽減した信号が得られCPU57に供給される。同期信号は走査線数・走査周波数検出回路58に供給され、撮像部2での撮像周期と画像表示装置1の駆動周期の誤差を予め予測し、この予測信号がCPU57に供給される。

【0062】CPU57では前記ノイズリデュース処理と走査線数・走査周波数検出回路58からの予測信号により不要信号の除去が行われる。CPU57で不要信号

の除去処理が完了した後、位置やレベルの検出と誤差値の算出が行われる。CPU57からの算出結果をもとに補正信号作成部5で補正信号が作成される。表示系と検出系の非同期処理に起因する不要信号を走査周波数判別処理で除去し、室内照明光などの相関性の無い不要信号はノイズリデュース処理で除去するものである。よって(表3)に示した不要信号の発生要因の全ての項目の信号を除去できるため、高精度の検出が可能となる。

【0063】以上のように本実施例によれば、撮像手段からの光電変換信号の平均値を抽出して相関性のない不要信号を除去して信号から位置とレベルを検出することにより、安定で高精度の検出が可能となるため高精度の補正が実現できる。

【0064】なお、本実施例において、理解を容易にするためCRTを用いた画像表示装置について述べてきたが、それ以外の表示装置についても有効であることは言うまでもない。

【0065】また、本実施例において、画像表示装置の受像ガンマはテスト信号の発生側で補正した場合について述べてきたが、テスト信号発生～画像表示～撮像～重

(9)

15

心位置検出のループ内にガンマ補正が存在すれば良いことは言うまでもない。

【0066】また、本実施例において、画像表示装置に映出したテスト信号を円錐状として位置検出する場合について述べてきたが、他の四角錐などの形状としてもよい。

【0067】また、本実施例において、画面上に25個のテスト信号を映出してデジタル的にコンバーゼンス補正を行う場合について述べてきたが、コンバーゼンス調整が有効に行う方式であれば他の個数や方式で行ってもよい。

【0068】また、本実施例において、撮像手段からの立上がり・立下がりほぼ直線的に変化する円錐状の光電変換信号から各領域毎の水平及び垂直方向の重心位置を直線近似により算出する場合について述べたが、簡易的に近似できれば非直線近似で算出を行ってもよい。

【0069】また、本実施例において、テスト信号のAPLを変化させてレベル情報を検出する場合について述べたが、APLの異なる信号を同時に表示して検出を行ってもよい。

【0070】また、本実施例において、画像表示装置と検出系が二体型構成の場合について述べたが、背面投射型ビデオプロジェクター等の一体型構成では背面側からの表示画面を検出して行ってもよい。

【0071】また、本実施例において、画像表示装置としては1つの画面表示を行う場合について述べたが、複数の表示画面で構成されるマルチ画面の表示装置においても有効であることは言うまでもない。

【0072】

【発明の効果】以上説明したように、第1の発明によればテスト信号の垂直走査周波数を撮像する撮像素子の検出周波数に同期させたテスト信号の光電変換信号から位置とレベルを検出することにより、簡単な構成でマルチスキャン対応の各種の補正が実現できるとともに、画像表示装置の受像ガンマに関係なく高精度の位置検出とレベル検出が可能となるため高精度の補正が実現できる。

【0073】また第2の発明によれば、撮像手段からの光電変換信号の平均値を抽出して相関性のない不要信号を除去して信号から位置とレベルを検出することにより、表示系と検出系が分離された二体型システムやマルチスキャン対応に表示装置においても安定で高精度の検出が可能となるため高精度の補正が実現でき、その実用効果は大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における画像補正装置のブロック図

【図2】同実施例の動作を説明するための表示画面と動作波形を示す関係図

16

【図3】同実施例の動作を説明するための表示画面図

【図4】同実施例の動作を説明するためのブロック図

【図5】同実施例の動作を説明するための表示画面と動作波形を示す関係図

【図6】同実施例の動作を説明するための特性図

【図7】同実施例の動作を説明するための動作波形図

【図8】同実施例の動作を説明するための動作波形図

【図9】同実施例のコンバーゼンス補正部のブロック図

10 【図10】同実施例の動作を説明するための補正波と補正変化の関係を示す図

【図11】同実施例のテスト信号発生部のブロック図

【図12】同実施例の動作を説明するための表示画面と動作波形を示す関係図

【図13】同実施例の動作を説明するための動作波形図

【図14】同実施例の映像回路のブロック図

【図15】同実施例のガンマ補正動作を説明するための特性図

【図16】同実施例のガンマ補正動作を説明するための特性図

20 【図17】同実施例の動作を説明するための表示画面図

【図18】同実施例の動作を説明するための特性図

【図19】本発明の第2の実施例の画像補正装置のブロック図

【図20】同実施例の動作を説明するための動作波形図

【図21】同実施例の平均値抽出部のブロック図

【図22】従来例の自動コンバーゼンス補正装置のブロック図

【符号の説明】

1 画像表示装置

30 2 撮像部

3、51 位置・レベル検出部

4 誤差算出部

5 テスト信号発生部

6 補正信号作成部

7 輝度補正部

8 コンバーゼンス幾何学歪補正部

11 走査周波数変換部

15 コンバーゼンス補正回路

16 CCDカメラ

40 17 A/D変換器

18 フレームメモリ

19 CPU

20 補正信号作成回路

21 垂直周波数検出回路

22 アドレス発生回路

23 テスト信号発生用ROM

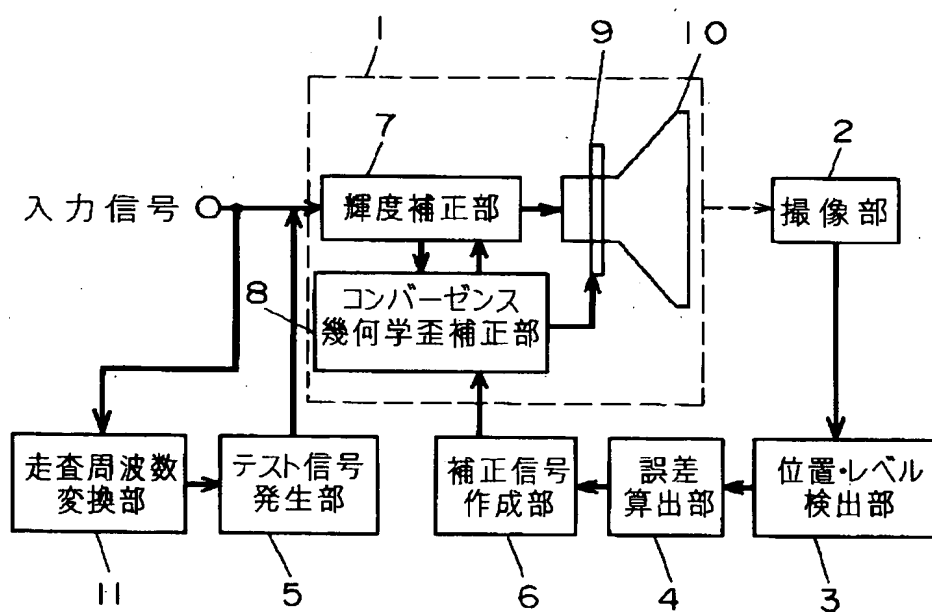
24 D/A変換器

50 平均値抽出部

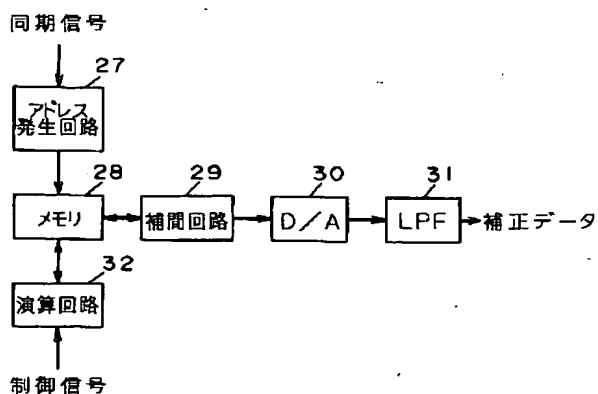
(10)

【図1】

- 1 マルチスキャン
画像表示装置
9 偏向ヨーク
10 陰極線管



【図9】

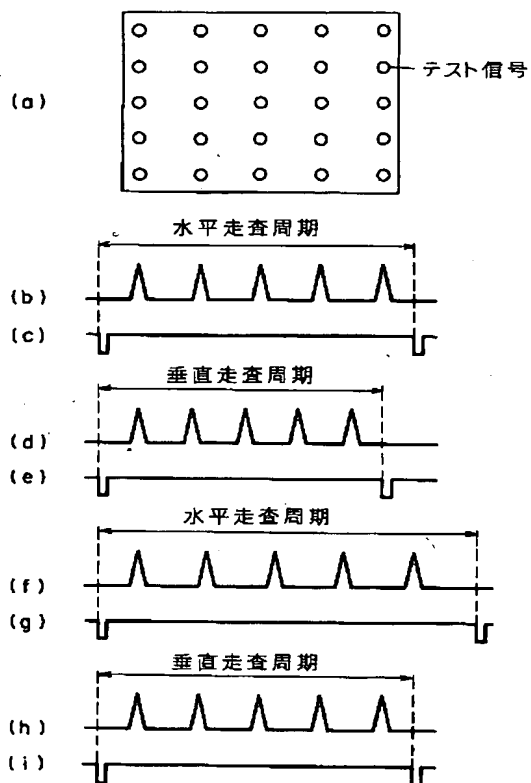


【図10】

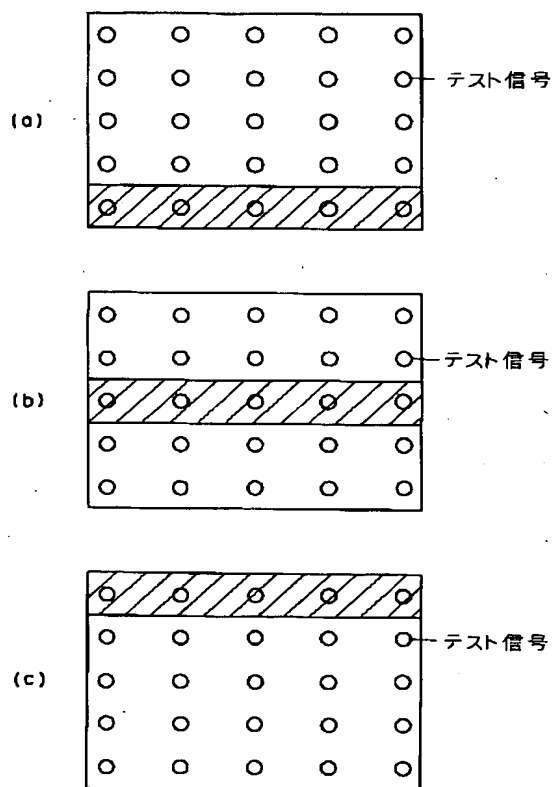
補正波	コンバーゼンスコイル	補正変化	補正波	コンバーゼンスコイル	補正変化
(1) 垂直のこぎり波 0 V	垂直	垂直振幅 直交補正(縦線)	(3) 水平のこぎり波 0 H	垂直	直交補正(横線)
(2) 垂直バラボラ波 0 V	垂直	垂直直線性 線曲がり補正	(4) 水平バラボラ波 0 H	水平	水平振幅 線曲がり補正
	水平	線曲がり補正		水平	水平直線性

(11)

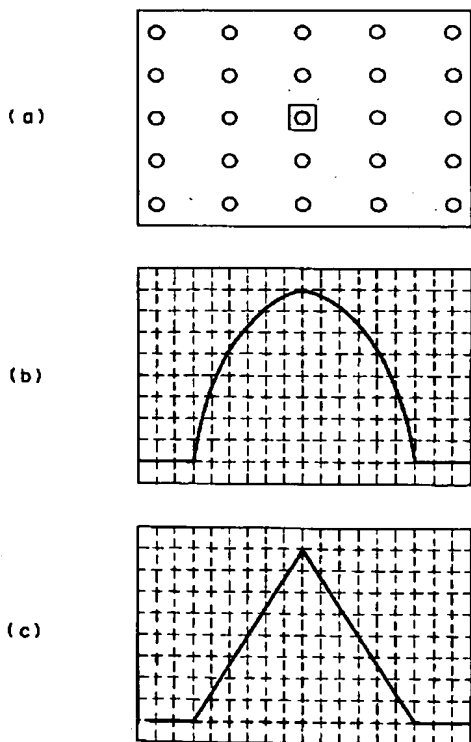
【図2】



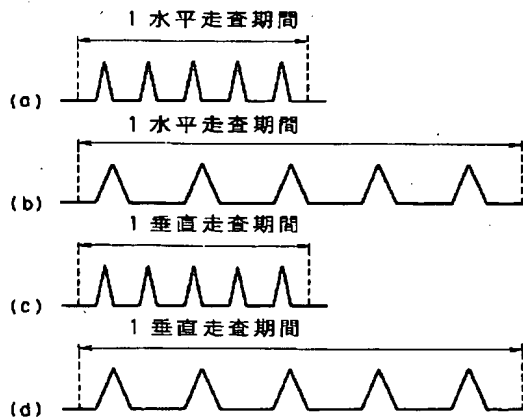
【図3】



【図5】



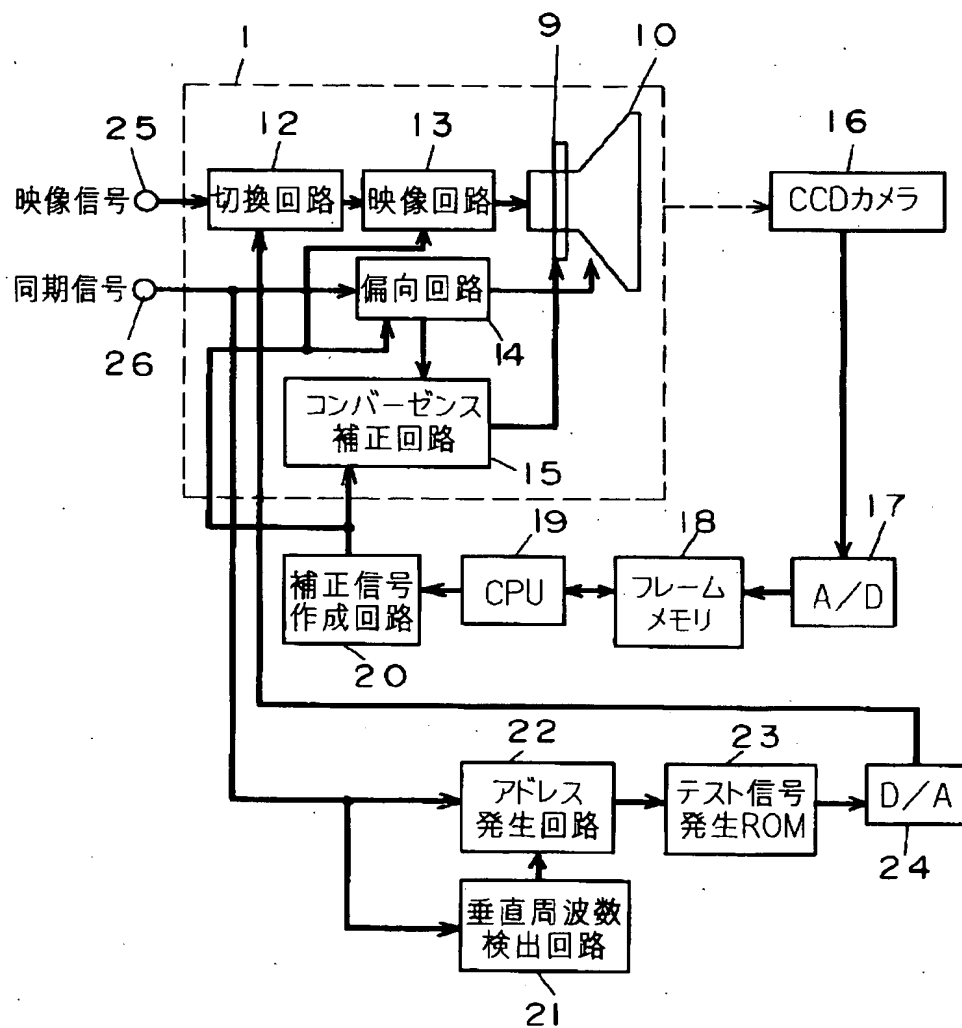
【図13】



(12)

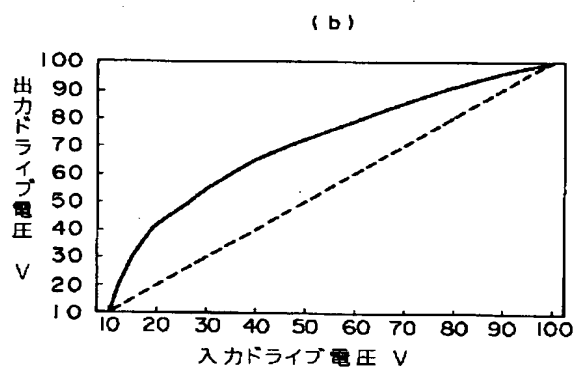
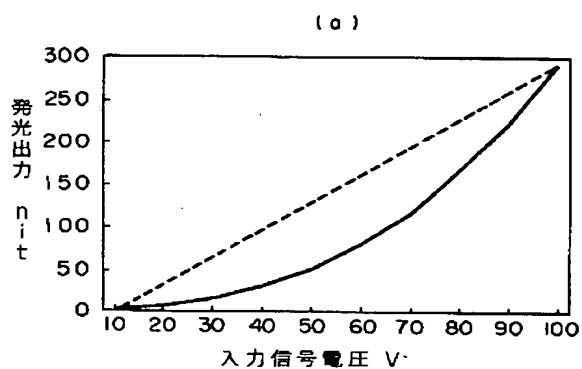
【図4】

I 画像表示装置

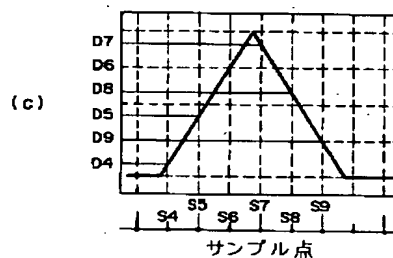
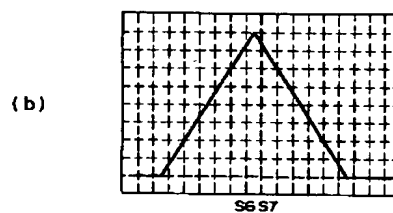
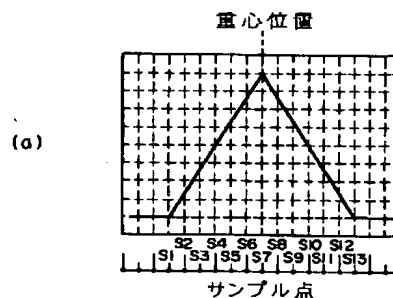


(13)

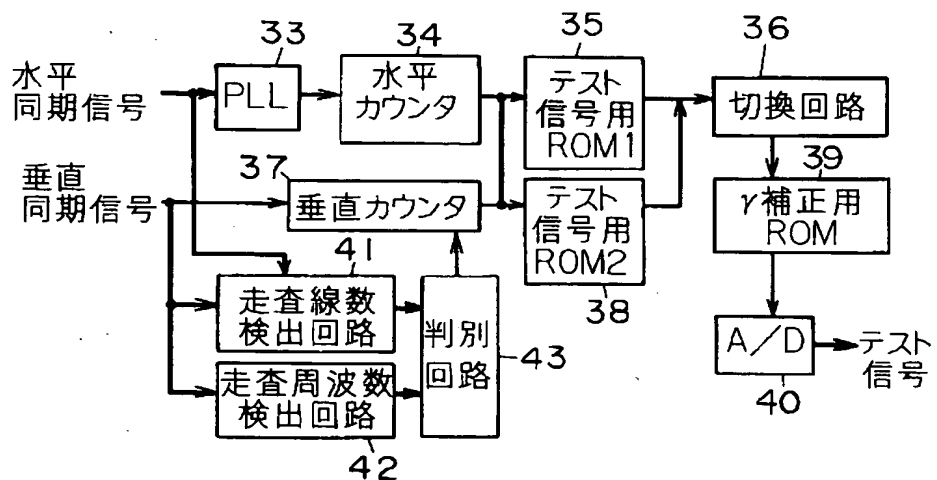
【図6】



【図7】

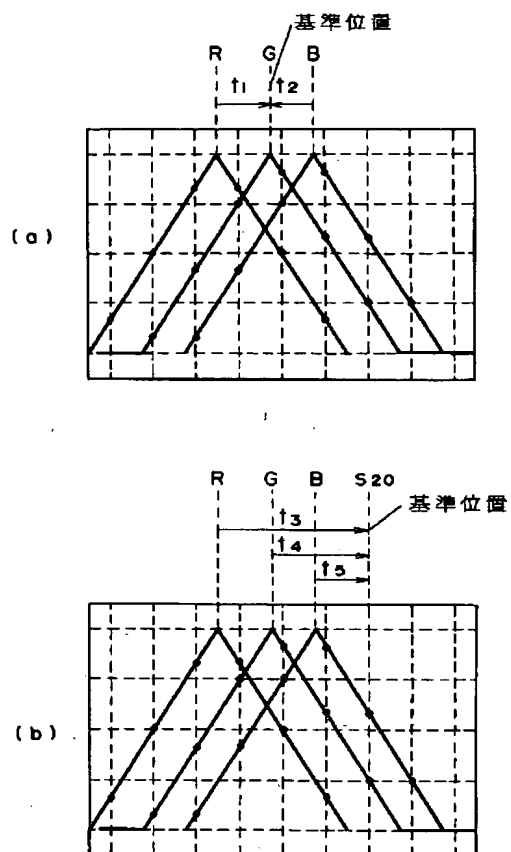


【図11】

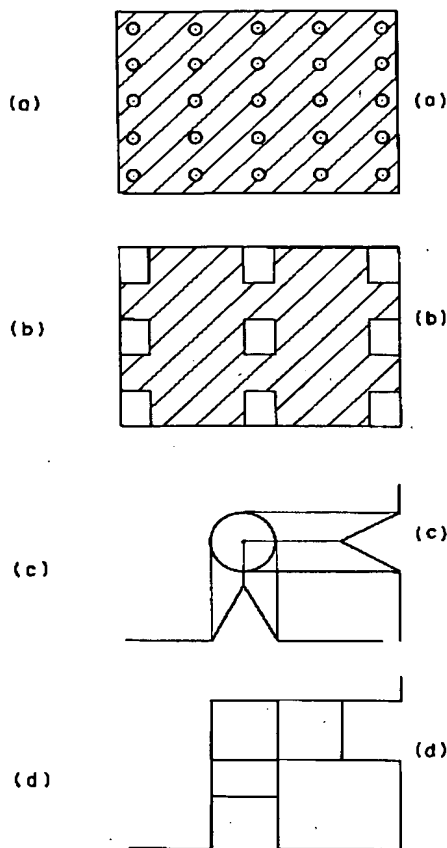


(14)

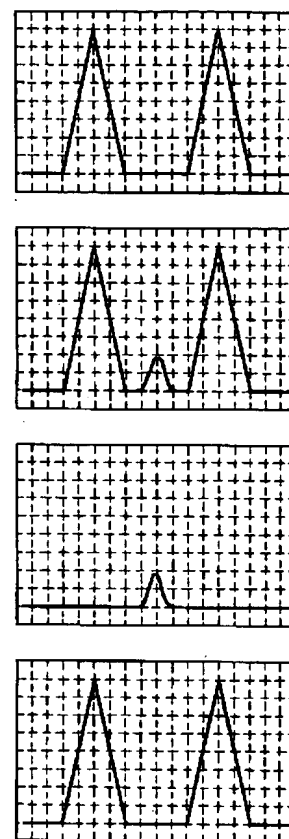
【図8】



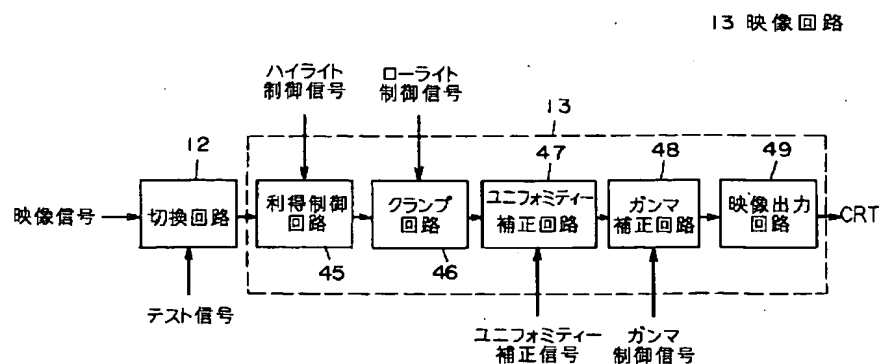
【図12】



【図20】

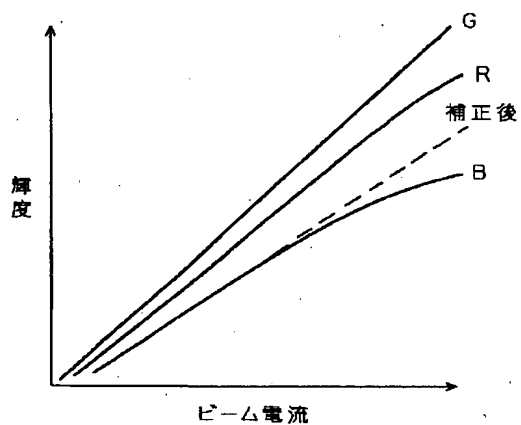


【図14】

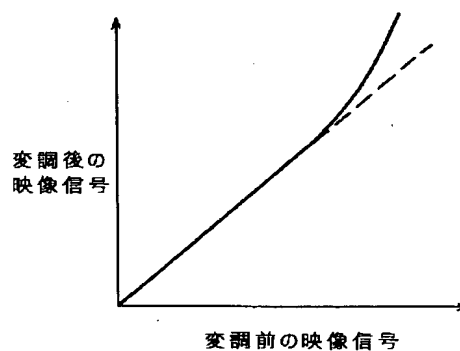


(15)

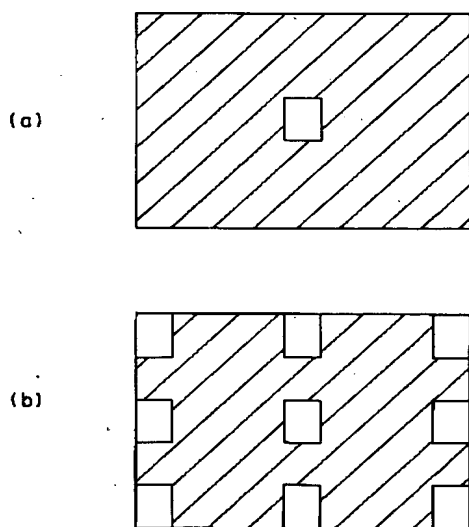
【図15】



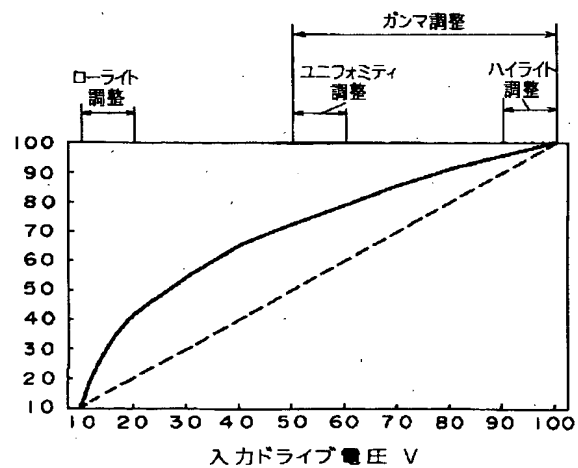
【図16】



【図17】



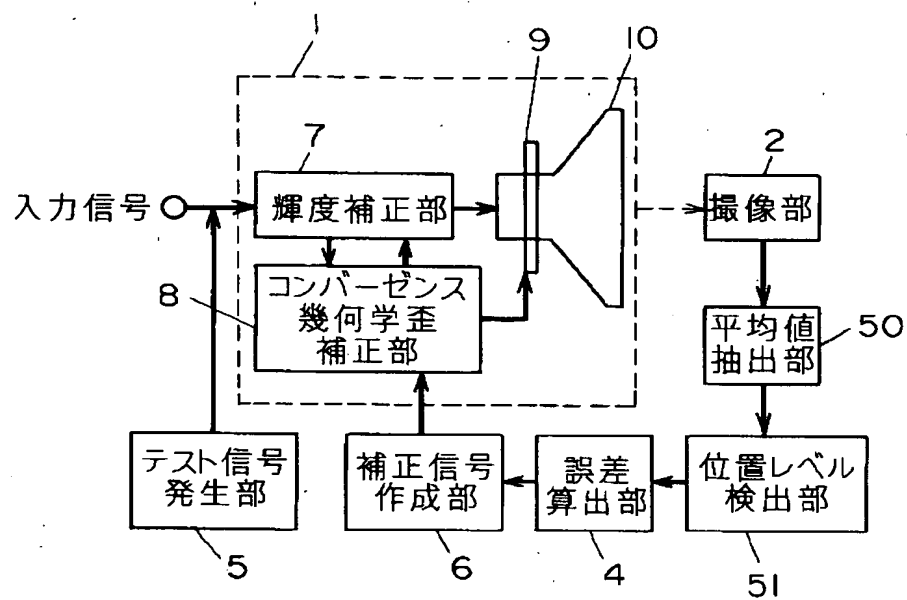
【図18】



(16)

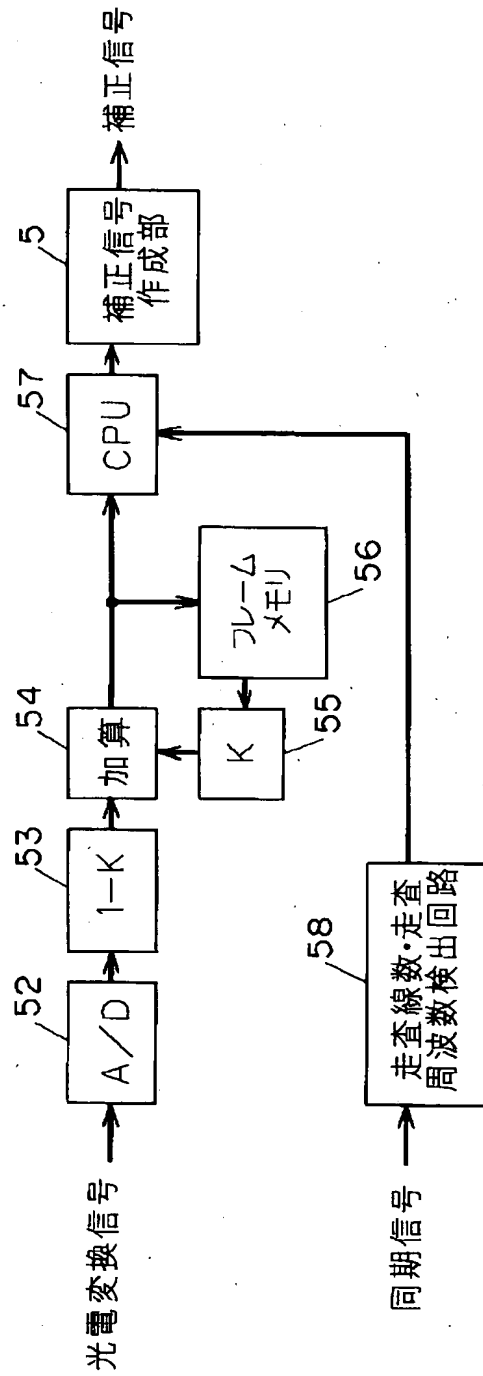
【図19】

- 1 マルチスキャン
画像表示装置
9 偏向ヨーク
10 陰極線管



(17)

【図21】



(18)

【図22】

